

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



T S6/5/1

6/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011764465 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-181375/199817

Related WPI Acc No: 1998-181362; 1998-181379; 1998-232785

XRPX Acc No: N98-143560

Process cartridge and electrophotographic image forming appts. e.g. for laser printer - contains integral electrophotographic photosensitive member and charging element, developing and cleaning elements and is detachably mounted relative to main assembly of image forming appts.

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Inventor: IKEMOTO I; NUMAGAMI A; WATANABE K; YOKOYAMA K

Number of Countries: 027 Number of Patents: 017

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 833227	A2	19980401	EP 97307560	A	19970926	199817 B
JP 10153937	A	19980609	JP 97279616	A	19970925	199833
JP 10153938	A	19980609	JP 97279617	A	19970925	199833
JP 10153942	A	19980609	JP 97279618	A	19970925	199833
KR 98025033	A	19980706	KR 9749036	A	19970926	199927
US 6006058	A	19991221	US 97939125	A	19970926	200006
US 6029032	A	20000222	US 97939118	A	19970926	200017
US 6169866	B1	20010102	US 97939012	A	19970926	200103
US 6330409	B1	20011211	US 97939118	A	19970926	200204
			US 2000480178	A	20000110	
KR 288971	B	20010502	KR 9749035	A	19970926	200221
CN 1179558	A	19980422	CN 97119671	A	19970926	200222
KR 290584	B	20010907	KR 9749036	A	19970926	200227
CN 1182891	A	19980527	CN 97119676	A	19970926	200242
CN 1184957	A	19980617	CN 97122759	A	19970926	200254
EP 833227	B1	20030409	EP 97307560	A	19970926	200325
KR 338349	B	20021118	KR 9749034	A	19970926	200332
DE 69720629	E	20030515	DE 620629	A	19970926	200340
			EP 97307560	A	19970926	

Priority Applications (No Type Date): JP 97279618 A 19970925; JP 96277524 A 19960926; JP 96277525 A 19960926; JP 96277533 A 19960926

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 833227 A2 E 49 G03G-021/18

Designated States (Regional): AL AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC NL PT RO SE SI

JP 10153937 A 27

JP 10153938 A 24 G03G-021/18

JP 10153942 A 28 G03G-021/18

KR 98025033 A G03G-015/00

US 6006058 A G03G-015/00

US 6029032 A G03G-021/16

US 6169866 B1 G03G-015/00

US 6330409 B1 G03G-021/16

Div ex application US 97939118

KR 288971 B G03G-015/00

Previous Publ. patent KR 98025032

CN 1179558 A G03G-015/00

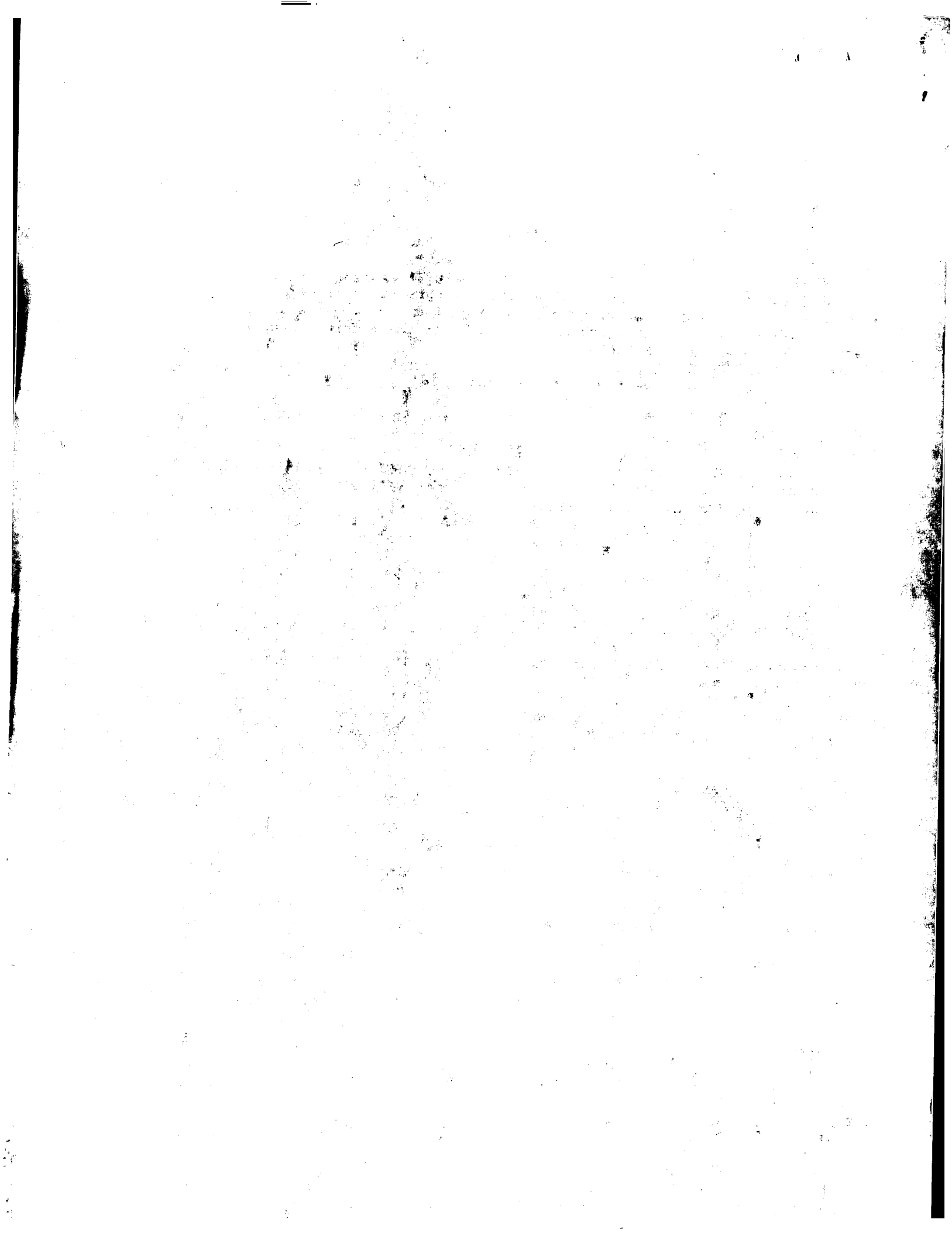
KR 290584 B G03G-015/00

Previous Publ. patent KR 98025033

CN 1182891 A G03G-015/00

CN 1184957 A G03G-013/05

EP 833227 B1 E G03G-021/18



Designated States (Regional): CH DE FR GB IT LI

KR 338349 B G03G-021/18 Previous Publ. patent KR 98025031  
DE 69720629 E G03G-021/18 Based on patent EP 833227

Abstract (Basic): EP 833227 A

The process cartridge is detachably mountable to a main assembly of an electromagnetic image forming appts. The main assembly includes a motor, a main assembly side gear for receiving driving force from the motor, a main assembly positioning member, a hole which is coaxial with the gear and a process cartridge mounting portion for mounting the process cartridge. The cartridge includes an electrophotographic photosensitive drum. A process element is attachable on the drum and a projection is engageable with the hole. The projection is at a longitudinal end of the drum. The main assembly side gear rotates with the hole and projection engaged with each other. The rotational driving force is transmitted from the gear to the photosensitive drum through engagement between the hole and the projection.

A cartridge positioning portion abuts to the main assembly positioning portion to stop a movement of the process cartridge beyond a predetermined distance in a direction perpendicular to an axis of the photosensitive drum.

ADVANTAGE - Driving force can be transmitted assuredly from main assembly of appts. to electrophotographic photosensitive drum of process cartridge. Vibrating of process cartridge can be suppressed.

Dwg.37/37

Title Terms: PROCESS; CARTRIDGE; ELECTROPHOTOGRAPHIC; IMAGE; FORMING; APPARATUS; LASER; PRINT; CONTAIN; INTEGRAL; ELECTROPHOTOGRAPHIC; PHOTSENSITISER; MEMBER; CHARGE; ELEMENT; DEVELOP; CLEAN; ELEMENT; DETACH; MOUNT; RELATIVE; MAIN; ASSEMBLE; IMAGE; FORMING; APPARATUS

Derwent Class: P84; Q63; S06; T04; W02

International Patent Class (Main): G03G-013/05; G03G-015/00; G03G-021/16; G03G-021/18

International Patent Class (Additional): G03G-021/00

File Segment: EPI; EngPI

?



(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 3 G 21/18

識別記号

F I  
G 0 3 G 15/00

5 5 6

審査請求 未請求 請求項の数77 F D (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願平9-279616

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月25日

(31) 優先権主張番号 特願平8-277524

(32) 優先日 平8(1996) 9月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 渡辺 一史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 横山 勝則

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 沼上 敦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 新井 一郎

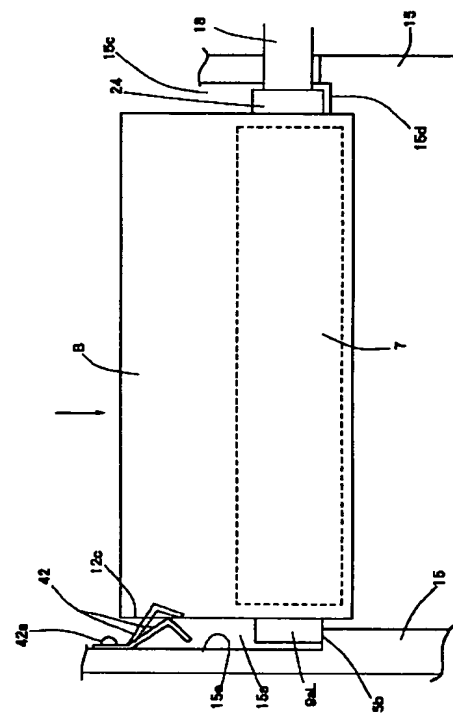
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真画像形成装置及びプロセスカートリッジ

(57) 【要約】

【課題】 プロセスカートリッジの感光体ドラム長手方向の位置決めを計る。

【解決手段】 装置本体の壁15eに板ばね42aを設けてプロセスカートリッジBを感光体ドラム7の長手方向へ押圧し、プロセスカートリッジBを装着ガイド15に押え付け長手方向の位置を定めた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータと、前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアであって、その回転中心軸線上にねじれた面によって構成された連結穴を有する装置本体側ギアを備えた電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

電子写真感光体ドラムと、

前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、  
前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた、前記連結穴と嵌合可能なねじれていない連結突起 10 と、

プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、  
を備えており、

前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結穴と嵌合した前記連結突起を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項2】 前記連結突起は連結穴の入口で当接し 20 て、駆動力を伝達する請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項3】 前記連結突起は連結穴の斜面には当接しない請求項2に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項4】 前記連結突起は略角柱である請求項1から3の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項5】 前記略角柱は略三角柱である請求項4に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項6】 前記連結突起は略角錐である請求項1から3の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。 30

【請求項7】 前記略角錐は略三角錐である請求項6に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項8】 前記連結突起は略角柱の先端に略角錐を設けたものである請求項1から3の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項9】 略角柱は略三角柱、また、前記略角錐は略三角錐である請求項8に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項10】 前記略角柱は、角部分を面取りされている請求項4に記載のプロセスカートリッジ。 40

【請求項11】 前記連結突起はフランジ部材に設けられている、ここで前記フランジ部材は前記電子写真感光体ドラムの有する筒の内面に嵌合する嵌合部と、カートリッジフレームに支持される軸部と、を有している、そして前記連結突起は前記軸部の先端に設けられている請求項1から3の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項12】 前記フランジ部材には、前記プロセス手段としての現像ローラに駆動力を伝達するためのギアが設けられている請求項11に記載のプロセスカートリ 50

ッジ。

【請求項13】 前記嵌合部、軸部、連結突起及びギアはプラスチック製であって一体成形されている請求項12に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項14】 前記プロセス手段は少なくとも前記電子写真感光体ドラムに帯電を行うための帯電部材、前記電子写真感光体ドラムに形成された潜像を現像するための現像部材、及び、前記電子写真感光体ドラムに残留するトナーを除去するためのクリーニング部材のいずれか1つを有する請求項1から3の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項15】 モータと、前記モータからの駆動力を受ける回転体と、前記回転体の回転中心と同一中心で非円形断面を持つねじれた連結穴とを備えて記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

電子写真感光体ドラムと、

前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、  
前記電子写真感光体ドラムの回転中心と同一中心で非円形断面を有し、前記電子写真感光体ドラムの長手方向端部に設けられたねじれていない連結突起と、

プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、  
を備えており、

ここで前記電子写真感光体ドラムの前記連結突起は前記回転体の前記連結穴に対して連結突起と連結穴間に相対回転運動が許容される第1の相対回転位置と、その回転方向には相対回転運動が妨げられる第2の相対回転位置と、をとることができる寸法と形状を有し、回転体の回転中心と電子写真感光体ドラムの回転中心は実質的に調芯されることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項16】 前記連結突起は連結穴の入口で当接して、駆動力を伝達する請求項15に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項17】 前記連結突起は連結穴の斜面には当接しない請求項16に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項18】 前記連結突起は略角柱である請求項15から17の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。 50

【請求項19】 前記略角柱は略三角柱である請求項18に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項20】 前記突起は略角錐である請求項15から17の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項21】 前記略角錐は略三角錐である請求項20に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項22】 前記突起は略角柱の先端に略角錐を設けたものである請求項15から17の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項23】 前記略角柱は略三角柱、また、前記略



角錐は略三角錐である請求項22に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項24】 前記略角柱は、角部分を面取りされている請求項18に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項25】 前記連結突起はフランジ部材に設けられている、ここで前記フランジ部材は前記電子写真感光体ドラムの有する筒の内面に嵌合部と、カートリッジフレームに支持される軸部と、を有している、そして前記連結突起は前記軸部の先端に設けられている請求項15から17の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。 10

【請求項26】 前記フランジ部材には、前記プロセス手段としての現像ローラに駆動力を伝達するためのギアが設けられている請求項25に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項27】 前記嵌合部、軸部、連結突起及びギアはプラスチック製であって一体成形されている請求項26に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項28】 前記プロセス手段は少なくとも前記電子写真感光体ドラムに帯電を行うための帯電部材、前記電子写真感光体ドラムに形成された潜像を現像するための 20  
現像部材、及び、前記電子写真感光体ドラムに残留するトナーを除去するクリーニング部材のいずれか1つを有する請求項15から17の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項29】 プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、(a) モータと、(b) 前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアと(c) 前記ギアと同一中心軸線上にあってねじれた面によって構成された連結穴と、(d) プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、(e) 電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた、前記連結穴と嵌合可能な連結突起であって、前記連結突起はねじれていない連結突起と、を備えており、 30

前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結穴と嵌合した前記連結突起を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着部材と、(f) 記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有する電子写真画像形成装置。 40

【請求項30】 プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、(a) モータと、(b) 前記モータからの回転力を受ける回転体と、(c) 前記回転体の回転中心と同一中心で非円形断面を持つねじれた連結穴と、(d) プロセスカートリッジが装置本体に装着された際 50

に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、(e) 電子写真感光体ドラムと、

前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの回転中心と同一中心で非円形断面を有し、前記電子写真感光体ドラムの長手方向端部に設けられたねじれていない連結突起と、を有し、

ここで前記電子写真感光体ドラムの前記連結突起は前記回転体の前記連結穴に対して連結突起と連結穴間に相対回転運動が許容される第1の相対回転位置と、その回転方向には相対回転運動が妨げられる第2の相対回転位置と、をとることができる寸法と形状を有し、回転体の回転中心と電子写真感光体ドラムの回転中心は実質的に調芯されるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着部材と、(f) 前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項31】 モータと、前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアであって、その回転中心軸線上にねじれていない連結突起を有する装置本体側ギアを備えた電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられねじれた面で構成された連結穴と、

プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、を備えており、前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結突起と嵌合した前記連結穴を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項32】 前記連結突起は連結穴の入口で当接して、駆動力を伝達する請求項31に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項33】 前記連結突起は連結穴の斜面には当接しない請求項32に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項34】 前記連結突起は略角柱である請求項31から33の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項35】 前記略角柱は略三角柱である請求項34に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項36】 前記連結突起は略角錐である請求項31から33の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項37】 前記略角錐は略三角錐である請求項36に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項38】 前記連結突起は略角柱の先端に略角錐

を設けたものである請求項31から33の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項39】 略三角柱は略三角柱、また、前記略角錐は略三角錐である請求項38に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項40】 前記略角柱は、角部分を面取りされている請求項34に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項41】 前記連結穴はフランジ部材に設けられている、ここで前記フランジ部材は前記電子写真感光体ドラムの有する筒の内面に嵌合部と、カートリッジフレームに支持される軸部と、を有している、そして前記連結穴は前記軸部の先端に設けられている請求項31から33の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項42】 前記フランジ部材には、前記プロセス手段としての現像ローラに駆動力を伝達するためのギアが設けられている請求項41に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項43】 前記嵌合部、軸部、連結突起及びギアはプラスチック製であって一体成形されている請求項42に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項44】 前記プロセス手段は少なくとも前記電子写真感光体ドラムに帯電を行うための帯電部材、前記電子写真感光体ドラムに形成された潜像を現像するための現像部材及び前記電子写真感光体ドラムに残留するトナーを除去するためのクリーニング部材のいずれか1つを有する請求項31から33の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項45】 モータと、前記モータからの駆動力を受ける回転体と、前記回転体の回転中心と同一中心でねじれていない連結突起とを備えて記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

電子写真感光体ドラムと、

前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの回転中心と同一中心で前記電子写真感光体ドラムの長手方向端部に設けられた、ねじれた面によって構成された連結穴と、

プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、

を有し、  
ここで前記電子写真感光体ドラムの前記連結穴は前記回転体の前記連結突起に対して連結突起と連結穴間で相対回転運動が許容される第1の相対回転位置と、その回転方向には相対回転運動が妨げられる第2の相対回転位置と、をとることができる寸法と形状を有し、回転体の回転中心と電子写真感光体ドラムの回転中心は実質的に調芯されることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項46】 前記連結突起は連結穴の入口で当接して、駆動力を伝達する請求項45に記載のプロセスカートリッジ。

トリッジ。

【請求項47】 前記連結突起は連結穴の斜面には当接しない請求項46に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項48】 前記連結突起は略角柱である請求項45から47の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項49】 前記略角柱は略三角柱である請求項48に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項50】 前記連結突起は略角錐である請求項45から47の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項51】 前記略角錐は略三角錐である請求項50に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項52】 前記突起は略角柱の先端に略角錐を設けたものである請求項45から47の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項53】 前記略角柱は略三角柱、また、前記略角錐は略三角錐である請求項52に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項54】 前記略角柱は、角部分を面取りされている請求項48に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項55】 前記連結突起はフランジ部材に設けられている、ここで前記フランジ部材は前記電子写真感光体ドラムの有する筒の内面に嵌合する嵌合部と、カートリッジフレームに支持される軸部と、を有している、そして前記連結突起は前記軸部の先端に設けられている請求項45から47の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項56】 前記フランジ部材には、前記プロセス手段としての現像ローラに駆動力を伝達するためのギアが設けられている請求項55に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項57】 前記嵌合部、軸部、連結突起及びギアはプラスチック製であって一体成形されている請求項56に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項58】 前記プロセス手段は少なくとも前記電子写真感光体ドラムに帯電を行うための帯電部材、電子写真感光体ドラムに形成された潜像を現像するための現像部材、及び、前記電子写真感光体ドラムに残留するトナーを除去するためのクリーニング部材のいずれか1つを有する請求項45から47の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項59】 プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、(a) モータと、(b) 前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアと(c) 前記ギアと同一中心軸線上にあってねじれていない連結突起と、

(d) プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、(e) 電

子写真感光体ドラムと、  
前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、  
前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた、ねじれた面で構成された連結穴と、  
を備えており、

前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結突起と嵌合した前記連結穴を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着部材と、（f）記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有する電子写真画像形成装置。

【請求項60】 プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、（a）モータと、（b）前記モータからの回転力を受ける回転体と、（c）前記回転体の回転中心と同一中心でねじれていない連結突起と、（d）プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、（e）電子写真感光体ドラムと、

前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、  
前記電子写真感光体ドラムの回転中心と同一中心で前記電子写真感光体ドラムの長手方向端部に設けられた、ねじれた面によって構成された連結穴と、  
を備えており、

ここで前記電子写真感光体ドラムの前記連結穴は前記回転体の前記連結突起が連結突起と連結穴間で相対回転運動を許容される第1の相対回転位置と、その回転方向には相対回転運動が妨げられる第2の相対回転位置と、をとることができる寸法と形状を有し、回転体の回転中心と電子写真感光体ドラムの回転中心は実質的に調芯されるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着部材と、（f）前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、  
を有する電子写真画像形成装置。

【請求項61】 モータと、前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアであって、その回転中心軸線上にねじれていない連結穴を有する装置本体側ギアを備えた電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

電子写真感光体ドラムと、

前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、  
前記連結穴と嵌合するねじれた連結突起であって、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた連結突起と、プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、を備えており、

前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結穴と嵌合した前記連結突起を介し

て前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項62】 前記連結突起は略角柱である請求項61に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項63】 前記略角柱は略三角柱である請求項62に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項64】 前記連結突起は略角錐である請求項61に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項65】 前記略角錐は略三角錐である請求項64に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項66】 前記略角柱は、角部分を面取りされている請求項62に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項67】 前記連結突起はフランジ部材に設けられている、ここで前記フランジ部材は前記電子写真感光体ドラムの有する筒の内面に嵌合する嵌合部と、カートリッジフレームに支持される軸部と、を有している、そして前記連結突起は前記軸部の先端に設けられている請求項61に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項68】 前記フランジ部材には、前記プロセス手段としての現像ローラに駆動力を伝達するためのギアが設けられている請求項67に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項69】 前記嵌合部、軸部、連結突起及びギアはプラスチック製であって一体成形されている請求項68に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項70】 前記プロセス手段は少なくとも前記電子写真感光体ドラムに帯電を行うための帯電部材、前記電子写真感光体ドラムに形成された潜像を現像するための現像部材及び前記電子写真感光体ドラムに残留するトナーを除去するためのクリーニング部材のいずれか1つを有する請求項61に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項71】 プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、（a）モータと、（b）前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアと（c）前記ギアと同一中心軸線上にあってねじれていない面によって構成された連結穴と、（d）プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、（e）電子写真感光体ドラムと、

前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、  
前記連結穴と嵌合するねじれた連結突起であって、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた連結突起と、

を備えており、

前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結穴と嵌合した前記連結突起を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着部材と、（f）記録媒体を搬送するた

めの搬送部材と、を有する電子写真画像形成装置。

【請求項72】 前記ばね部材は画像形成装置本体から駆動力を受ける側とは反対側に設けられている請求項1、15、31、45、61の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項73】 前記ばね部材は画像形成装置本体から駆動力を受ける側と同じ側に設けられている請求項1、15、31、45、61の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項74】 前記ばね部材は板ばねである請求項1、15、31、45、61の何れか1つに記載のプロセスカートリッジ。

【請求項75】 前記ばね部材は画像形成装置本体の、感光体ドラムに駆動力を伝達する駆動側に配設した請求項29、30、59、60、71の何れか1つに記載の電子写真画像形成装置。

【請求項76】 前記ばね部材は画像形成装置本体の、感光体ドラムに駆動力を伝達する側とは反対側の反駆動側に配設した請求項29、30、59、60、71の何れか1つに記載の電子写真画像形成装置。

【請求項77】 前記ばね部材は板ばねである請求項29、30、59、60、71の何れか1つに記載の電子写真画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置に関するものである。ここで、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成方式を用いて記録媒体に画像を形成するものである。そして、電子写真画像形成装置の例としては、例えば電子写真複写機、電子写真プリンタ（例えばレーザービームプリンタ、LEDプリンタ等）、ファクシミリ装置及びワードプロセッサ等が含まれる。

【0002】 また、プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。及び帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも1つと電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化して画像形成装置本体に着脱可能とするものである。更に、少なくとも現像手段と電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化して装置本体に着脱可能とするものをいう。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 後述の従来の技術の説明で示した公報に記載された技術は、いずれも感光体ドラムに回転力を伝達する構成として非常に有効なものである。

【0004】 本発明の目的は、電子写真感光体ドラムの回転精度を向上させ得たプロセスカートリッジ、及び、

電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0005】 本発明の他の目的は、駆動力の伝達を行う際に、電子写真感光体ドラムの装置本体に対する位置決め精度を確保し画像品質を向上させ得るプロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0006】 本発明の他の目的は、プロセスカートリッジを装置本体に装着した際に、プロセスカートリッジを感光体ドラムの長手方向に位置決めすることのできるプロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0007】 本発明の他の目的は、プロセスカートリッジを装置本体に装着した際に、プロセスカートリッジを感光体ドラムの長手方向に付勢するための弾性部材を有するプロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 主要な本発明は以下のとおりであって、以下の本発明の番号は請求項の番号に対応している。

【0009】 本出願に係る第1の発明はモータと、前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアであって、その回転中心軸線上にねじれた面によって構成された連結穴を有する装置本体側ギアを備えた電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた、前記連結穴と嵌合可能なねじれていない連結突起と、プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、を備えており、前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結穴と嵌合した前記連結突起を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けることを特徴とするプロセスカートリッジである。

【0010】 本出願に係る第15の発明はモータと、前記モータからの駆動力を受ける回転体と、前記回転体の回転中心と同一中心で非円形断面を持つねじれた連結穴とを備えて記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの回転中心と同一中心で非円形断面を有し、前記電子写真感光体ドラムの長手方向端部に設けられたねじれていない連結突起と、プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、を備えており、ここで前記電子写真感光体ドラムの前記連結突起は前記回転体の前記連結穴に対して連結突起と連結

穴間に相対回転運動が許容される第1の相対回転位置と、その回転方向には相対回転運動が妨げられる第2の相対回転位置と、をとることができる寸法と形状を有し、回転体の回転中心と電子写真感光体ドラムの回転中心は実質的に調芯されることを特徴とするプロセスカートリッジである。

【0011】本出願に係る第29の発明はプロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、(a) モータと、(b) 前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアと(c) 前記ギアと同一中心軸線上にあってねじれた面によって構成された連結穴と、(d) プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、(e) 電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた、前記連結穴と嵌合可能な連結突起であって、前記連結突起はねじれていない連結突起と、を備えており、前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結穴と嵌合した前記連結突起を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着部材と、(f) 記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有する電子写真画像形成装置である。

【0012】本出願に係る第30の発明はプロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、(a) モータと、(b) 前記モータからの回転力を受ける回転体と、(c) 前記回転体の回転中心と同一中心で非円形断面を持つねじれた連結穴と、(d) プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、(e) 電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの回転中心と同一中心で非円形断面を有し、前記電子写真感光体ドラムの長手方向端部に設けられたねじれていない連結突起と、を有し、ここで前記電子写真感光体ドラムの前記連結突起は前記回転体の前記連結穴に対して連結突起と連結穴間に相対回転運動が許容される第1の相対回転位置と、その回転方向には相対回転運動が妨げられる第2の相対回転位置と、をとることができる寸法と形状を有し、回転体の回転中心と電子写真感光体ドラムの回転中心は実質的に調芯されるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着部材と、(f) 前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置である。

【0013】本出願に係る第31の発明はモータと、前

記モータにより回転駆動される装置本体側ギアであって、その回転中心軸線上にねじれていない連結突起を有する装置本体側ギアを備えた電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられねじれた面で構成された連結穴と、プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、を備えており、前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結突起と嵌合した前記連結穴を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けることを特徴とするプロセスカートリッジである。

【0014】本出願に係る第45の発明はモータと、前記モータからの駆動力を受ける回転体と、前記回転体の回転中心と同一中心でねじれていない連結突起とを備えて記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの回転中心と同一中心で前記電子写真感光体ドラムの長手方向端部に設けられた、ねじれた面によって構成された連結穴と、プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、を有し、ここで前記電子写真感光体ドラムの前記連結穴は前記回転体の前記連結突起に対して連結突起と連結穴間で相対回転運動が許容される第1の相対回転位置と、その回転方向には相対回転運動が妨げられる第2の相対回転位置と、をとることができる寸法と形状を有し、回転体の回転中心と電子写真感光体ドラムの回転中心は実質的に調芯されることを特徴とするプロセスカートリッジである。

【0015】本出願に係る第59の発明はプロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、(a) モータと、(b) 前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアと(c) 前記ギアと同一中心軸線上にあってねじれていない連結突起と、(d) プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、(e) 電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた、ねじれた面で構成された連結穴と、を備えており、前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結突起と嵌合した前記連結穴を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するた

めの装着部材と、(f)記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有する電子写真画像形成装置である。

【0016】本出願に係る第60の発明はプロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、(a)モータと、(b)前記モータからの回転力を受ける回転体と、

(c)前記回転体の回転中心と同一中心でねじれていない連結突起と、(d)プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、(e)電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記電子写真感光体ドラムの回転中心と同一中心で前記電子写真感光体ドラムの長手方向端部に設けられた、ねじれた面によって構成された連結穴と、を備えており、ここで前記電子写真感光体ドラムの前記連結穴は前記回転体の前記連結突起が連結突起と連結穴間で相対回転運動を許容される第1の相対回転位置と、その回転方向には相対回転運動が妨げられる第2の相対回転位置と、をとることができる寸法と形状を有し、回転体の回転中心と電子写真感光体ドラムの回転中心は実質的に調芯されるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着部材と、(f)前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有する電子写真画像形成装置である。

【0017】本出願に係る第61の発明はモータと、前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアであって、その回転中心軸線上にねじれていない連結穴を有する装置本体側ギアを備えた電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段と、前記連結穴と嵌合するねじれた連結突起であって、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた連結突起と、プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、を備えており、前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結穴と嵌合した前記連結突起を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けることを特徴とするプロセスカートリッジである。

【0018】本出願に係る第71の発明はプロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、(a)モータと、(b)前記モータにより回転駆動される装置本体側ギアと(c)前記ギアと同一中心軸線上にあってねじれていない面によって構成された連結穴と、(d)プロセスカートリッジが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記電子写真感光体ドラムの長手方向へ付勢するための弾性部材と、(e)電子写真感光体ドラムと、前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセ

ス手段と、前記連結穴と嵌合するねじれた連結突起であって、前記電子写真感光体ドラムの長手方向の端部に設けられた連結突起と、を備えており、前記装置本体側ギアが前記連結穴と連結突起が嵌合して回転した際、前記連結穴と嵌合した前記連結突起を介して前記装置本体から前記電子写真感光体ドラムが回転駆動力を受けるプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着部材と、(f)記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有する電子写真画像形成装置である。

【0019】

【従来の技術】電子写真画像形成方式を用いた電子写真画像形成装置は、帯電手段によって一様に帯電させた電子写真感光体ドラムに画像情報に応じた選択的な露光を行って潜像を形成する。そして、その潜像を現像手段によってトナーを用いて現像してトナー像を形成する。その後、前記電子写真感光体ドラムに形成したトナー像を転写手段によって転写して画像形成を行う。

【0020】従来、電子写真画像形成プロセスを用いた画像形成装置においては、電子写真感光体ドラム及び前記電子写真感光体ドラムに作用するプロセス手段を一体的にカートリッジ化して、このカートリッジを画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。このプロセスカートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをサービスマンによらずにユーザー自身で行うことができるので、格段に操作性を向上させることができた。そこでこのプロセスカートリッジ方式は、電子写真画像形成装置において広く用いられている。

【0021】このようなプロセスカートリッジにあっては、少なくとも電子写真感光体ドラムを駆動するため、プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着した際、画像形成装置本体側の駆動源につらなる動力伝達部材と電子写真感光体ドラムとが連結される。

【0022】ここで、電子写真感光体ドラムを回転駆動させるために、種々の方法が考えられてきた。その1つの方法は特開昭62-65049号公報に記載されている通り、画像形成装置本体に設けられたギアの側面に固設されたピンを、感光体ドラムに設けられたギアの側面に設けられた凹部に嵌合させて感光体ドラムを回転させる方法である。

【0023】他の1つの方法は特開昭63-4252号公報に記載されている通り、画像形成装置本体に設けられたはす歯ギアと嵌合させて感光体ドラムを回転させる方法もある。

【0024】

【発明の実施の形態】

【発明の実施の形態の説明】以下、本発明の実施の形態を図面に従って詳細に説明する。

【0025】次に本発明の好適な実施の形態について説明する。以下の説明において、プロセスカートリッジB

の短手方向とは、プロセスカートリッジBを装置本体13へ着脱する方向であり、記録媒体の搬送方向と一致している。またプロセスカートリッジBの長手方向とは、プロセスカートリッジBを装置本体13へ着脱する方向と交差する方向（略直交する方向）であり、記録媒体の表面と平行であり、且つ、記録媒体の搬送方向と交差（略直交）する方向である。又、プロセスカートリッジに関し左右とは記録媒体の搬送方向に従って記録媒体を上から見て右又は左である。

【0026】図1は本発明の実施の形態を適用した電子写真画像形成装置（レーザービームプリンタ）の構成説明図、図2はその外観斜視図である。また図3～図8は本発明の実施の形態を適用したプロセスカートリッジに関する図面である。図3はプロセスカートリッジの側断面図、図4はその外観の概略を図示した外観斜視図、図5はその右側面図、図6はその左側面図、図7はそれを上方（上面）から見た斜視図、図8はプロセスカートリッジを裏返して上方から見た斜視図である。また以下の説明において、プロセスカートリッジBの上面とは、プロセスカートリッジBを装置本体13へ装着した状態で上方に位置する面であり、下面とは下方に位置する面である。

【0027】（電子写真画像形成装置A及びプロセスカートリッジB）まず、図1及び図2を用いて、本発明の実施の形態を適用する電子写真画像形成装置としてのレーザービームプリンタAについて説明する。また図3にプロセスカートリッジBの側断面図を示す。

【0028】このレーザービームプリンタAは、図1に示すように、電子写真画像形成プロセスによって記録媒体（例えば、記録紙、OHPシート、布等）に画像を形成するものである。そしてドラム形状の電子写真感光体（以下、感光体ドラムと称す）にトナー像を形成する。詳しくは、帯電手段によって感光体ドラムに帯電を行い、次いでこの感光体ドラムに光学手段から画像情報に応じたレーザー光を照射して前記感光体ドラムに画像情報に応じた潜像を形成する。そしてこの潜像を現像手段によって現像してトナー像を形成する。そして前記トナー像の形成と同期して、給紙カセット3aにセットした記録媒体2をピックアップローラ3b、搬送ローラ対3c、3d及びレジストローラ対3eで反転搬送する。次いで、プロセスカートリッジBの有する前記感光体ドラム7に形成したトナー像を転写手段としての転写ローラ4に電圧を印加することによって記録媒体2に転写する。その後トナー像の転写を受けた記録媒体2を搬送ガイド3fで定着手段5へと搬送する。この定着手段5は駆動ローラ5c及びヒータ5aを内蔵する定着ローラ5bを有する。そして通過する記録媒体2に熱及び圧力を印加して転写されたトナー像を定着する。そしてこの記録媒体2を排出ローラ対3g、3h、3iで搬送し、反転経路3jを通して排出トレイ6へと排出する。この排

出トレイ6は画像形成装置Aの装置本体13の上面に設けられている。なお、揺動可能なフラップ3kを動作させ、排出ローラ対3mによって反転経路3jを介することなく記録媒体2を排出することもできる。本実施の形態においては、前記ピックアップローラ3b、搬送ローラ対3c、3d、レジストローラ対3e、搬送ガイド3f、排出ローラ対3g、3h、3i及び排出ローラ対3mによって搬送手段3を構成している。

【0029】一方、前記プロセスカートリッジBは、図3乃至図8に示すように、感光層7b（図11参照）を有する感光体ドラム7を回転し、その表面を帯電手段である帯電ローラ8への電圧印加によって一様に帯電する。次いで光学系1からの画像情報に応じたレーザービーム光を露光開口部1eを介して感光体ドラム7へ照射して潜像を形成する。そしてこの潜像をトナーを用いて現像手段10によって現像する。すなわち、帯電ローラ8は感光体ドラム7に接触して設けられており、感光体ドラム7に帯電を行う。なおこの帯電ローラ8は、感光体ドラム7に従動回転する。また、現像手段10は、感光体ドラム7の現像領域へトナーを供給して、感光体ドラム7に形成された潜像を現像する。なお光学系1は、レーザーダイオード1a、ポリゴンミラー1b、レンズ1c、反射ミラー1dを有している。

【0030】ここで、前記現像手段10は、トナー容器10A内のトナーをトナー送り部材10bの回転によって、現像ローラ10dへ送り出す。そして、固定磁石を内蔵した現像ローラ10dを回転させると共に、現像ブレード10eによって摩擦帯電電荷を付与したトナー層を現像ローラ10dの表面に形成し、そのトナーを感光体ドラム7の現像領域へ供給する。そして、そのトナーを前記潜像に応じて感光体ドラム7へ転移させることによってトナー像を形成して可視像化する。ここで現像ブレード10eは、現像ローラ10dの周面のトナー量を規定すると共に摩擦帯電電荷を付与するものである。またこの現像ローラ10dの近傍には現像室内のトナーを循環させるトナー攪拌部材10fを回転可能に取り付けている。そして転写ローラ4に前記トナー像と逆極性の電圧を印加して、感光体ドラム7に形成されたトナー像を記録媒体2に転写した後に、クリーニング手段11によって感光体ドラム7上の残留トナーを除去する。ここでクリーニング手段11は、感光体ドラム7に当接して設けられた弾性クリーニングブレード11aによって感光体ドラム7に残留したトナーを掻き落として廃トナー溜め11cへ集める。

【0031】なお、プロセスカートリッジBは、トナーを収納するトナー容器（トナー収納部）10Aを有するトナーフレーム12aと現像ローラ10d等の現像手段10を保持する現像フレーム12bとを結合する。そしてこれに感光体ドラム7、クリーニングブレード11a等のクリーニング手段11及び、帯電ローラ8を取付け



たクリーニングフレーム12cを結合して構成している。そしてこのプロセスカートリッジBは、操作者によって画像形成装置本体13に着脱可能である。

【0032】このプロセスカートリッジBには画像情報に応じた光を感光体ドラム7へ照射するための露光開口部1e及び感光体ドラム7を記録媒体2に対向するための転写開口部12nが設けてある。詳しくは、露光開口部1eはクリーニングフレーム12cに設けられており、また、転写開口部12nは現像フレーム12bとクリーニングフレーム12cとの間に構成される。

【0033】次に本実施の形態に係るプロセスカートリッジBのハウジングの構成について説明する。

【0034】本実施の形態で示すプロセスカートリッジBは、トナーフレーム12aと現像フレーム12bとを結合し、これにクリーニングフレーム12cを回動可能に結合して構成したハウジング内に前記感光体ドラム7、帯電ローラ8、現像手段10及びクリーニング手段11等を収納してカートリッジ化したものである。そして、このプロセスカートリッジBを画像形成装置本体13に設けたカートリッジ装着手段に対して取り外し可能 20 に装着する。

【0035】（プロセスカートリッジBのハウジングの構成）本実施の形態に係るプロセスカートリッジBは、前述したようにトナーフレーム12aと現像フレーム12b及びクリーニングフレーム12cを結合してハウジングを構成しているが、次にその構成について説明する。

【0036】図3に示すように、トナーフレーム12aにはトナー送り部材10bを回動可能に取り付けてある。また現像フレーム12bには現像ローラ10d及び 30 現像ブレード10eを取り付け、更に前記現像ローラ10dの近傍には現像室内のトナーを循環させるトナー攪拌部材10fを回動可能に取り付けてある。また、現像フレーム12bには図3に示すように現像ローラ10dの長手方向と対向して、前記現像ローラ10dと略平行にアンテナ棒10hが取り付けられている。そして前記トナーフレーム12aと現像フレーム12bを溶着（本実施の形態では超音波溶着）して一体的な第二枠体としての現像ユニットD（図13参照）を構成している。

【0037】なおプロセスカートリッジBを画像形成装置本体13から取り外したときに感光体ドラム7を覆い、これを長時間光に晒されるあるいは異物との接触等から保護するドラムシャッタ部材48をトナー現像ユニットに取り付けている。

【0038】このドラムシャッタ部材48は図6に示すように図3に示した転写開口部12nを開閉するシャッターカバー48aとシャッターカバー48aを支持するリンク48b、48cを備えている。このシャッターカバー48aの長手方向の両端部で記録媒体2の搬送方向の上流側で、図4、図5に示すように現像ホルダ41の 50

穴41gに右側のリンク48cの一端が枢着され、図6、図7に示すように左側のリンク48cの一端はトナーフレーム12aの下方枠体12a2に設けたボス12a3に枢着されている。両側のリンク48cの他端はシャッターカバー48aのプロセスカートリッジBの装着方向に関し上流側に枢着されている。このリンク48cは金属線材であり、シャッターカバー48aに枢着した部分はプロセスカートリッジBの両側間でつながって左右のリンク48cは一体である。また、リンク48bはシャッターカバー48aの片側のみに設けられ、リンク48cを枢着した位置とは記録媒体2の搬送方向の下流側の端においてシャッターカバー48aに一端が枢着され、他端は現像フレーム12bに設けたダボ12b1に枢着されている。このリンク48bは合成樹脂製である。

【0039】リンク48b、48cは長さを異にしており、シャッターカバー48a、トナーフレーム12aと現像フレーム12bを併せた枠体を夫々リンクとする四節連鎖機構をなしている。両側のリンク48cに設けた側方へ突出する突出部48c1は画像形成装置13のカートリッジ装着スペースSの傍に設けた固設部材（不図示）と当接し、プロセスカートリッジBの移動により、ドラムシャッタ部材48を作動して、シャッターカバー48aを開くようになっている。

【0040】このシャッターカバー48a、リンク48b、48cからなるドラムシャッタ部材48は、ダボ12b1に挿入され一端がリンク48bに係止され、他端が現像フレーム12bに係止された不図示のねじりコイルばねでシャッターカバー48aが転写開口部12nを覆うように付勢されている。

【0041】また、図3及び図12に示すようにクリーニングフレーム12cには感光体ドラム7、帯電ローラ8及びクリーニング手段11の各部材を取り付けて第一枠体としてのクリーニングユニットC（図12参照）を構成している。

【0042】そして、上記現像ユニットDと上記クリーニングユニットCを丸いピンの結合部材22によって互いに回動可能に結合することによってプロセスカートリッジBを構成する。即ち、図13に示すように、現像フレーム12bの長手方向（現像ローラ10dの軸線方向）両側に形成したアーム部19の先端には現像ローラ10dに平行に丸い形状の回動穴19aが設けてある（図13参照）。一方、クリーニングフレーム12cの長手方向両側2箇所には前記アーム部19を進入するための凹部21が設けてある（図12参照）。この凹部21に前記アーム部19を挿入し、結合部材22をクリーニングフレーム12cの取付穴12c4に圧入し、且つアーム部19端の回動穴19aに嵌入して更に内側の取付穴12c4に圧入して取り付けることにより、現像ユニットDとクリーニングユニットCは結合部材22を中



心に回転可能に結合される。このときアーム部19の根本に立設した図示されないダボに挿入して取り付けられた圧縮コイルばね22aがクリーニングフレーム12cの凹部21の上壁に当たりこの圧縮コイルばね22aによって現像フレーム12bを下方へ付勢することにより、現像ローラ10dを感光体ドラム7へ確実に押し付ける。なおクリーニングフレーム12cの凹部21の上壁は現像ユニットDとクリーニングユニットCを組付ける際に上記圧縮コイルばね22aが非圧縮状態から圧縮を次第に強めるように傾斜が付されている。従って、図13に示すように現像ローラ10dの長手方向両端に現像ローラ10dよりも大径のスペーサコリ10iを取り付けることにより、このコリ10iが感光体ドラム7に押し付けられ、感光体ドラム7と現像ローラ10dとが一定間隔(約300μm程度)をもって対向する。したがって、現像ユニットDとクリーニングユニットCは結合部材22を中心にして互いに回転可能であり、そこで、圧縮コイルばね22aの弾性力によって、感光体ドラム7の周面と、現像ローラ10dの周面の位置関係を保持することができる。

【0043】このようにアーム部19の根本側において現像フレーム12bに圧縮コイルばね22aを取り付けてあるため、アーム部19根本以外へ圧縮コイルばね22aの加圧力が及ばず、現像フレーム12bへ取り付けられた部材をばね座とするように、ばね座回りを特に強化しなくても、アーム部19根本側は強度、剛性の大きい部分であるため、精度の維持に効果がある。

【0044】(プロセスカートリッジBのガイド手段の構成)次に、プロセスカートリッジBを装置本体13に着脱する際のガイド手段について説明する。なお、このガイド手段については、図9、図10に示している。なお、図9はプロセスカートリッジBを装置本体13に装着する方向(矢印X)に見た場合(現像ユニットD側から見た場合)の左側の斜視図である。図10はその右側の斜視図である。

【0045】さて、上記クリーニングフレーム12cの両外側面には、図4、図5、図6、図7に示すように、プロセスカートリッジBを装置本体13に着脱するときのガイドとなるガイド手段が設けられている。該ガイド手段は位置決め用ガイド部材としての円筒形ガイド9aR、9aLと、着脱時の姿勢保持手段たるガイド部材としての回り止めガイド9bR、9bLとにより構成されている。

【0046】図5に示すように前記円筒形ガイド9aRは中空の円筒状部材であり、回り止めガイド9bRは前記円筒形ガイド9aRと一体成形であり、円筒形ガイド9aRの円周から一体でほぼ放射方向へ突出している。円筒形ガイド9aRには取付フランジ9aR1が一体に設けられている。このように円筒形ガイド9aR、回り止めガイド9bR、取付フランジ9aR1を有する右側

ガイド部材9Rは取付フランジ9aR1の小ねじ用穴を挿通して小ねじ9aR2をクリーニングフレーム12cにねじ込み固定されている。クリーニングフレーム12cに固定された右側ガイド部材9Rの回り止めガイド9bRは現像フレーム12bに固定された現像ホルダ41の側方へ延出するように現像フレーム12bの側面側に配設されている。

【0047】図6に示すようにクリーニングフレーム12cの穴9k1(図11参照)にドラム軸7dの拡張部7eが嵌合している。そしてクリーニングフレーム12cの側面に突出する位置決めピン9cに嵌合して回転止めされ、小ねじ9dでクリーニングフレーム12cに固定された平板状のフランジ29に外方(図6の紙面に直交して手前方向)へ向って円筒形ガイド9aLが突設されている。このフランジ29の内部側には感光体ドラム7に嵌入した平歯ギア25bを回転自在に支持する固定の前記ドラム軸7dを備えている(図11参照)。前記円筒形ガイド9aLとこのドラム軸7dは同軸である。このフランジ29と、円筒形ガイド9aLと、ドラム軸7dは一体または一体的に金属材料例えば鉄材で作られる。

【0048】図6に示すように、円筒形ガイド9aLから少し離れて円筒形ガイド9aLのほぼ放射方向に細長い回り止めガイド9bLがクリーニングフレーム12cから側方へ突出するようにクリーニングフレーム12cに一体に成形されている。この回り止めガイド9bLがフランジ29と干渉する部分はフランジ29が切り欠かれてこの回り止めガイド9bLの側方への突出高さは頂面が回り止めガイド9bLの頂面とほぼ一致する程度である。この回り止めガイド9bLは現像フレーム12bに固定した現像ローラ軸受箱9vの側方へ延出されている。このように左側ガイド部材9Lは金属製の円筒形ガイド9aLと合成樹脂製の回り止めガイド19bLが別れて別部材で設けられている。

【0049】次にクリーニングユニットCの上面9iに設けられた規制当接部9jについて説明する。ここで上面とは、プロセスカートリッジBを画像形成装置本体13に装着した際に、上方に位置する面である。

【0050】本実施の形態では、図4～図7に示すようにクリーニングユニットCの上面9iであって、プロセスカートリッジ装着方向に対して直交する方向の右側端9p及び左側端9qに各々規制当接部9jを設けている。この規制当接部9jは、プロセスカートリッジBを画像形成装置本体13に装着した際に、プロセスカートリッジBの位置を規定するものである。すなわち、プロセスカートリッジBを装置画像形成本体13に装着した際に、画像形成装置本体13に設けられた固設部材26(図9、図10参照)に前記規制当接部9jが当接して、プロセスカートリッジBは円筒形ガイド9aR、9aLを中心とする回転位置が規定される。

【0051】次に画像形成装置本体13側のガイド手段について述べる。画像形成装置本体13の開閉カバー14を軸14aを中心に図1において反時計回りに回転すると、画像形成装置本体13の上部が開放され、プロセスカートリッジBの装着部が図9、図10のように見える。この開閉カバー14を開けた開口部から画像形成装置本体13の左右両側の内壁のプロセスカートリッジBの着脱方向から見て左側に図9、右側に図10に示すようにガイド部材15(15R, 15L)が夫々設けられている。

【0052】図に示すようにガイド部材15には夫々プロセスカートリッジBの挿入方向の矢印Xから見て前下がりになるように斜設したガイド部15a, 15cと、このガイド部15a, 15cに夫々つながりプロセスカートリッジBの円筒形ガイド9aR, 9aLが嵌入する半円形の位置決め用のU溝15b, 15dを備えている。このU溝15b, 15dは下部周壁が半円筒形をしている。このU溝15b, 15dの中心はプロセスカートリッジBを装置本体13に装着時プロセスカートリッジBの円筒形ガイド9aR, 9aLの中心を結ぶ中心線と一致しない。即ち、U溝15bに円筒形ガイド9aLは丁度嵌合して、感光体ドラム7の反駆動側の位置は定まるが、U溝15dに円筒形ガイド9aRが嵌入すると円筒形ガイド9aRは単に支持され、後述の軸継手の調心作用でU溝15dから離れるようになっている。

【0053】ガイド部15a, 15cの幅は、プロセスカートリッジBの着脱方向から見て円筒形ガイド9aR, 9aLが遊嵌する幅を有する。円筒形ガイド9aR, 9aLの直径よりも夫々せまい幅をもつ回り止めガイド9bR, 9bLは当然ゆるく嵌まり込むが円筒形ガイド9aR, 9aL、回り止めガイド9bR, 9bLはガイド部15a, 15cにより回転を制約され、プロセスカートリッジBは一定範囲の姿勢を保って装着される。そしてプロセスカートリッジBが画像形成装置本体13へ装着された状態においては、プロセスカートリッジBの円筒形ガイド9aR, 9aLが夫々ガイド部材9R, 9Lの位置決め溝15b, 15dに嵌合すると共にプロセスカートリッジBのクリーニングフレーム12c先端左右の規制当接部9jが装置本体13の固設部材26に当接するようになっている。

【0054】上述したプロセスカートリッジBは円筒形ガイド9aR, 9aLの中心を結ぶ中心線のクリーニングユニットC側と現像ユニットD側ではこの中心線を水平に保つと現像ユニットD側がクリーニングユニットC側よりも大きな一時モーメントを生ずるような重量配分になっている。

【0055】プロセスカートリッジBの画像形成装置本体13への装着には、トナーフレーム12aの凹部47側及び下側の夫々のリブ47aを片手でつかみ、円筒形ガイド9aR, 9aLを夫々画像形成装置本体13の力

ートリッジ装着部のガイド部15a, 15cへ挿入し、続いて挿入方向から見てプロセスカートリッジBを前下りにして回り止めガイド9bR, 9bLを画像形成装置本体13のガイド部15a, 15cへ挿入する。プロセスカートリッジBの円筒形ガイド9aR, 9aL、回り止めガイド9bR, 9bLは画像形成装置本体13のガイド部15a, 15cに沿って奥側へ進み、プロセスカートリッジBの円筒形ガイド9aR, 9aLが画像形成装置本体13の位置決め溝15b, 15dに達すると、この円筒形ガイド9aR, 9aLは位置決め溝15b, 15dの位置へプロセスカートリッジBの重力で着座する。そして円筒形ガイド9aR, 9aLの中心を結ぶ中心線は、感光体ドラム7の中心線であるから、感光体ドラム7は画像形成装置本体13に対して概略に位置が定まる。尚、最終的には軸継手が結合した状態で感光体ドラム7は装置本体13に対する位置が決まる。

【0056】この状態では、画像形成装置本体13の固設部材26とプロセスカートリッジBの規制当接部9jはわずかに隙間がある。ここでプロセスカートリッジBを持っている手を離すと、プロセスカートリッジBはその円筒形ガイド9aR, 9aLを中心にして現像ユニットD側が下り、クリーニングユニットC側が上昇し、プロセスカートリッジBの規制当接部9jは画像形成装置本体13の固設部材26に当接し、プロセスカートリッジBは画像形成装置本体13に対して装着される。その後、開閉カバー14を図1において軸14aを中心に時計回りに回転して閉める。

【0057】プロセスカートリッジBを装置本体13から取り外すのは、上記と逆で、装置本体13の開閉カバー14を開いてプロセスカートリッジBの把手部をなす前述の上下のリブ47aに手を掛け持ち上げるようにすると、プロセスカートリッジBの円筒形ガイド9aR, 9aLが装置本体13の位置決め溝15b, 15dを中心に回転し、プロセスカートリッジBの規制当接部9jが装置本体13の固設部材26から離れる。プロセスカートリッジBを更に引くと上記円筒形ガイド9aR, 9aLが上記位置決め溝15b, 15dから脱出して装置本体13に固定したガイド部材15R, 15Lのガイド部15a, 15cへ移動し、そのまま、プロセスカートリッジBを引き上げるとプロセスカートリッジBの円筒形ガイド9aR, 9aL、回り止めガイド9bR, 9bLは装置本体13のガイド部15a, 15c中を移動して上昇し、これによって、プロセスカートリッジBの姿勢を規制されて、プロセスカートリッジBは装置本体13の他の部分に当たることなく装置本体13外へ取り出される。

【0058】なお、図12に示すとおり、平歯ギア25bは感光体ドラム7の軸方向では歯ギア16aと反対側の端部に設けられている。この平歯ギア25bは、プロセスカートリッジBが装置本体13に装着された際

に、装置本体13に設けられた転写ローラ4と同軸のギア（図示せず）と噛合して、転写ローラ4を回転させる駆動力をプロセスカートリッジBから伝達する。

【0059】（カップリング及び駆動構成）次に画像形成装置本体からプロセスカートリッジへの駆動伝達機構である軸継手装置の構成について説明する。

【0060】図14はカップリング凸軸17が一体的に形成された駆動力伝達部品としてのドラムフランジ16の斜視図、図15は前記ドラムフランジ16を取り付けた感光体ドラム7の一部切断斜視図、図16は図11に示したプロセスカートリッジBのカップリング凸軸17付近の拡大斜視図、図17は軸継手部材としての、カップリング凸軸17（プロセスカートリッジBに設けられている）と、カップリング凹軸18（装置本体13に設けられている）との関係説明図ある。

【0061】さて、図11、及び図15乃至図17に示すように、プロセスカートリッジBに取り付けられた感光体ドラム7の長手方向一方端部にはプロセスカートリッジ軸継手手段が設けてある。この軸継手手段は、感光体ドラム7の一方端部に固着したドラムフランジ16にカップリング凸軸17（円柱形状）を設けたものであり、前記カップリング凸軸17の先端面に凸部17aが形成してある。また、このカップリング凸軸17は軸受24に嵌合して、ドラム回転軸として機能する。そして、本実施の形態1では、ドラムフランジ16とカップリング凸軸17及び凸部17aは一体に設けてある。そして、ドラムフランジ16にはプロセスカートリッジBに設けた現像ローラ10dに駆動力を伝達するため、はす歯ギア16aが一体に設けてある。したがって、図14に示すとおり、前記ドラムフランジ16は、はす歯ギア16a、カップリング凸軸17及び凸部17a及び嵌合部16b（後述する）を有するプラスチック製の一体成型品であって、駆動力を伝達する機能を有する駆動力伝達部品である。

【0062】そして、前記凸部17aの形状は、略正三角柱（ねじれていない）であり、前記凸部17aと嵌合する凹部18aは、凹部空間の断面が略正三角形のねじれた穴である。そして、この凹部18aは装置本体13に設けられた大ギア34と一体的に回転する。そこで、本実施の形態1の構成においては、プロセスカートリッジBが装置本体13に装着されて、凸部17aと装置本体13に設けられた凹部18aとが嵌合して凹部18aの回転力が凸部17aに伝達される際に、凸部17aの略正三角柱の各稜線が凹部18aの略正三角形の入口の縁18a1と当接する。そのため互いに軸心が略合致する。（図24、図28参照）。また、前述したように、装置本体13の装着ガイド部材15に設けられた板ばね41によって、プロセスカートリッジBは感光体ドラム7の軸方向の駆動側に向かって付勢されている。そこで、前記凸部17aと一体の感光体ドラム7は画像形成

装置本体13内で長手方向及びラジアル方向の位置が安定して決まる。尚、この板ばね41は必ずしも必要でない。

【0063】ここで、理論上の立体的断面位置が安定して決まるための軸直角平面上における当接点は3点であり、本実施の形態1のような凸部17aの当接部17a1が軸線方向に対して直角な平面上において略正三角形の頂点に配置され、且つ、凹部18aの形状が略正三角形の場合には、凸部17aの当接部17a1は凹部18aの略正三角形の入口の縁18a1に等しい条件で当接する。このことから、プロセスカートリッジBの回転時の負荷変動により、当接点のがたつきやカップリング駆動の回転ムラを最小限に押えることが可能となり、感光体ドラム7の回転精度を向上させることができた。

【0064】図28は、凸部17aと凹部18aの嵌合状態を示す図である。図28に示す通り、凹部18aから凸部17aに駆動力が伝達される際には、凸部17aの根元付近（先端17a2よりも軸部17に近い部分）17a3が凹部18aの入口18a3の角部（縁）18a4と当接する。そして前記凸部17aは前記凹部18aの斜面18a1には当接していない。このように、ねじれていない三角柱17aが前記ねじれた凹部（穴）18aへ侵入して前記穴18aが回転を始める。すると、前記三角柱17aはその根元の部分17a3でもって前記穴18aへの入口18a3の角部18a4と接触し、穴に対する位置が決まる。この根元の部分は他の部分と比較して強度が強いので、突起としての三角柱は変形することがない。また、三角柱の角部付近及び／又は穴の入口の角部が僅かに局所的に変形して、前記角部付近が穴の内部にくい込む。したがって、前記凹部と穴の結合がより強固になる。尚、両者をプラスチック成形した場合には、この効果は明らかである。

【0065】ここで、前記カップリング凸軸17及び凸部17aは、前記ドラムフランジ16が感光体ドラム7の一端部に取り付けられた際に、感光体ドラム7の軸線と同軸線上に位置するようにドラムフランジ16に設けられている。尚、16bは嵌合部であって、ドラムシリンダ7aの内面に嵌合する嵌合部分である。このドラムフランジ16は感光体ドラム7に“かしめ”或いは“接着”等によって取り付けられる。また、ドラムシリンダ7aの周囲には、感光層7bが被覆されている。（図11及び図15参照）。

【0066】また、この感光体ドラム7の他端側には、ドラムフランジ25が固定されている。そして、このドラムフランジ25には、平歯ギア25bが一体的に成型されている（図11参照）。ドラムフランジ25はクリーニングフレーム12cに固定されたフランジ29と一体のドラム軸7dに回転自在に嵌合している。

【0067】尚、プロセスカートリッジBを装置本体13に装着すると、前記ドラム軸7dと同軸心の円筒形ガ

イド9 a Lが装置本体13のU溝15 b (図9参照)に嵌合して位置決めされ、且つ、ドラムフランジ25と一体的に成型した平歯ギア25 bが転写ローラ4に駆動力を伝達するギア (図示せず) と嵌合する。

【0068】また、プロセスカートリッジBのカップリング凸軸17の凸部17 aの周りには、凸軸17と同心円の中空円筒形のボス24 aがクリーニングフレーム12 cに設けられている (図4、図11、図16参照)。このボス24 aによって、プロセスカートリッジBを着脱する際等にカップリング凸部17 aは保護され、外力による傷や変形等から守られる。そこで、凸部17 aが損傷することによるカップリング駆動時のガタつきや振動を防止することができる。

【0069】また、前記ドラムフランジ16、25及び軸17及び凸部17 aの材質としては、ポリアセタール (polyacetal)、ポリカーボネイト (polycarbonate)、ポリアミド (polyamide)、及び、ポリブチレンテレフタレート (polybutyleneterephthalate) 等の樹脂材料を用いている。但し、他の材料を適宜選択して用いても構わない。

【0070】更に、このボス24 aはプロセスカートリッジBを画像形成装置本体13に着脱する際の円筒形ガイド9 a Rを兼ねている。即ち、プロセスカートリッジBを装置本体13に装着する際には、ボス24 aと本体側ガイド部15 cとが当接して、前記ボス24 aはプロセスカートリッジBを装着位置に装着する際のガイド部材の役目をなし、プロセスカートリッジBの装置本体13への着脱を容易にする。また、プロセスカートリッジBが装着位置に装着された際には、前記ボス24 aはガイド部15 cに設けられた凹部をなすU溝15 dに支持される。そして、画像形成時に駆動を受けてカップリング凸軸17と凹軸18とが調芯されたときには、ボス24 aはU溝15 dからわずかに浮き上がり (約0.3mm~1.0mm程度)、このボス24 aと本体ガイド部15 c (U溝15 d) との隙間は、カップリング凸部17 aと凹部18 aとのラジアル方向の隙間よりも小さい。このことから、プロセスカートリッジBが装置本体13に装着された状態で、カップリング凸部17 aと凹部18 aとの係合が可能となる。尚、前記U溝15 dの奥に凹部18 aが設けられている。また、前記ボス24 aの形状は、本実施の形態に示す円筒形に限定されることはなく、前記ガイド部15 cにガイドされること、また、前記U溝15 dに支持されることができればよく、例えば完全な円ではなく欠円形となる円弧形状であっても構わない。また、本実施の形態では、カップリング凸軸17を回転可能に支持するための軸受24と円筒形ボス24 aとを一体成形してクリーニングフレーム12 cにねじ止め (図示せず) した例を示したが (図11)、軸受24とボス24 aは別体であっても構わない。

【0071】また、本実施の形態では、クリーニングフレーム12 cに設けられたドラム軸7 dに前記ドラムフランジ25が嵌合して (図11参照)、また、前記クリーニングフレーム12 cに設けられた軸受24の内面に前記カップリング凸軸17が嵌合した状態で、前記感光ドラム7はプロセスカートリッジBのクリーニングフレーム12 cに取り付けられている。そこで、感光体ドラム7はカップリング凸軸17、ドラム軸7 dを中心として回転する。尚、本実施の形態では、感光体ドラム7はクリーニングフレーム12 cに軸方向に移動可能に取り付けられている。これは、取り付け公差を考慮したためである。しかしながら、これに限定されるものではなく、感光体ドラム7は軸方向に移動できなくても構わない (後述の感光体ドラムの軸方向の位置決め参照)。

【0072】一方、画像形成装置本体13には本体側軸継手装置が設けてある。この本体側軸継手装置は、プロセスカートリッジB側軸継手部材と嵌合して回転した状態で感光体ドラムの軸線と一直線上で回転軸線が一致する位置にカップリング凹軸18 (円柱形状) が配設してある (図11、図20参照)。このカップリング凹軸18は図11、図18に示すように、モータ30の駆動力を感光体ドラム7へ伝える大ギア34と一体になっている。そして、このカップリング凹軸18は、大ギア34の回転中心であって、大ギア34の側端から突出して設けられている (図19、図20参照)。本実施の形態では、前記大ギア34とカップリング凹軸18は一体成形で形成してある。

【0073】前記装置本体13に設けられた大ギア34は、はす歯ギアによって構成されている。そこで、このはす歯ギアは図11、図18に示すモータ30の軸30 aに固設されたはす歯の小ギア20から駆動力が伝達されたときに、カップリング凹軸18を凸軸17方向へ移動させる推力を発生させるような傾斜方向と角度の歯を有している。これにより、画像形成に際してモータ30を駆動すると、前記推力によってもカップリング凹軸18が凸軸17方向へ移動して凹部18 aと凸部17 aとが係合するのを助勢する。前記凹部18 aは前記カップリング凹軸18の先端であって、前記カップリング凹軸18の回転中心に設けられている。

【0074】尚、この実施の形態ではモータ軸30 aに固設した小ギア20から大ギア34へ直接駆動力を伝達しているが、ギア列を用いて減速及び駆動伝達を行う、或いはベルトとプーリ、摩擦ローラ対、タイミングベルトとプーリ等を用いても良い。

【0075】〔開閉カバーと軸継手の連動装置〕次に、開閉カバー14の開鎖動作に連動して凹部18 aと凸部17 aを嵌合させる構成について図21乃至図23を参照して説明する。

【0076】図23に示すように装置本体13に設けられた側板40と大ギア34を間にして側板39が固設さ

れており、これらの側板39、40に大ギア34の中心に一体に設けたカップリング凹軸18が回転自在に支持されている。大ギア34と側板40間には、外カム35と内カム36が密に間挿されている。内カム36は側板40に固定されていて、外カム35はカップリング凹軸18に回転自在に嵌合している。外カム35と内カム36の軸方向の対向面はカム面であり、このカム面はカップリング凹軸18を中心とする互いに接するねじ面となっている。大ギア34と側板39との間に圧縮コイルばね38が圧縮してカップリング凹軸18に挿入されている。

【0077】図21に示すように外カム35の外周から半径方向にアーム35aが設けられ、このアーム35aの先端と、開閉カバー14の軸14aから、開閉カバー14を閉めた状態で図21において左斜め下方へ向って半径方向の開閉カバー14の開放側の端とは反対側の位置と、をピン37a、37bで、一つのリンク37の両端に夫々結合してある。

【0078】図22は図21を右方向からみた図である。開閉カバー14が閉じているときはリンク37、外カム35等は図示の位置にあり、カップリング凸部17a及び凹部18aが嵌合して大ギア34の駆動力が感光体ドラム7へ駆動伝達可能な状態にある。そして、開閉カバー14を開くとピン37aは軸14aを中心に回転して上昇し、リンク37を介してアーム35aが引き上げられ外カム35が回転し、外カム35と内カム36との対向カム面が摺動して大ギア34が感光体ドラム7より離れる方向へ移動する。その際、大ギア34が外カム35に押されて、側板39と大ギア34との間に取り付けられた圧縮コイルばね38を押しつつ移動し、図23に示すようにカップリング凹部18aがカップリング凸部17aから離れて、軸継手の結合が解除されプロセスカートリッジBが着脱可能な状態になる。

【0079】逆に開閉カバー14を閉じると、開閉カバー14とリンク37を結合しているピン37aは軸14aを中心に回転して下る。そして、リンク37は下方へ移動してアーム35aを押し下げ、外カム35が逆に回転し、圧縮コイルばね38に押される。これにより、図23から大ギア34が左行して図22の位置に到達し大ギア34が再び図22の位置にセットされカップリング凹部18aがカップリング凸部17aに嵌合し、駆動伝達可能な状態に戻る。このような構成をとることにより、プロセスカートリッジBを開閉カバー14の開閉に応じて着脱及び駆動可能な状態にすることが可能になる。尚、開閉カバー14を閉じることによって外カム35が逆に回転し大ギア34が図23から左行して、カップリング凹軸18とカップリング凸軸17の端面が当たってカップリング凸部17aとカップリング凹部18aが噛み合なくても後述のように画像形成装置Aの始動後すぐ噛み合う。

【0080】このように、本実施の形態1ではプロセスカートリッジBを装置本体13に着脱する際には、開閉カバー14を開放する。そして、この開閉カバー14の開閉に連動して、カップリング凹部18aが水平方向（矢印j方向）に移動する。そこで、プロセスカートリッジBを装置本体13に着脱する際には、プロセスカートリッジBと装置本体13の凸部17a、凹部18aは連結することはない。また、連結してはいない。従って装置本体13に対するプロセスカートリッジBの着脱を円滑に行うことができる。また、本実施の形態1ではカップリング凹部18aが圧縮コイルばね38によって大ギア34が押されることにより、プロセスカートリッジBの方向へ押圧されている。そこで、カップリング凸部17aと凹部18aとが噛み合う際に、カップリング凸部17aと凹部18aがぶつかってうまく噛み合わなかったとしても、プロセスカートリッジBを装置本体13へ装着後初めてモータ30が回転し、これによってカップリング凹部18aが回転することによって両者は瞬時に噛み合う。

【0081】〔カップリング凸軸と凹軸〕次に前記軸継手の嵌合部である凸部17aと凹部18aの作用について説明する。

【0082】尚、装置本体13に設けたカップリング凹軸18は前述したように軸方向には移動可能であるが、半径方向（ラジアル方向）には移動しないように支持されている。一方、プロセスカートリッジBは感光体ドラム7の半径方向（ラジアル方向）に移動可能に装置本体13に装着されている。

【0083】即ち、プロセスカートリッジBを装置本体13に装着すると感光体ドラム7の長手方向他端側に取り付けたドラムフランジ25を支持するドラム軸7d（図11参照）と同軸心の円筒形ガイド9aLが装置本体13の受け部分のU溝15b（図9参照）に入り込んで隙間なく嵌合して位置決めされ、且つドラムフランジ25と一体的に成形した平歯ギア25bが転写ローラ4に駆動力を伝達するギア（図示せず）と噛み合う。一方、感光体ドラム7の長手方向一端側（駆動側）は、クリーニングフレーム12cに設けたボス24aが装置本体13に設けたU溝15dに支持される。

【0084】開閉カバー14が閉じられことにより、カップリング凹軸18がカップリング凸軸17方向に移動し、凸部17aと凹部18aの位相が合っておれば、凸部17aに対して凹部18aが軸方向に進入して嵌合する。この際凹部18aと凸部17aの位相が合わないとカップリング凸軸17の端面17a2がカップリング凹軸18の先端面に当り、圧縮コイルばね38のばね力で押圧される。

【0085】次いで、駆動側軸継手部材は次のように作動する。

【0086】本体駆動モータ30が回転すると、凸部1

7 aと凹部18 aの位相があった時点（本実施の形態では120°毎に両者の位相が合う）で、カップリング凹軸18は圧縮コイルばね38のばね力で前進して凸部17 aと凹部18 a両者が嵌合し、装置本体13からプロセスカートリッジBに回転力が伝達される。

【0087】この軸継手の結合に際し、凸部17 aが凹部18 aに入り込むときは、図24 (a) に示すように、両者のサイズに差があり、即ち凹部18 aの断面が略正三角形の穴が凸部17 aよりも大きいので、隙間を有した状態でスムーズに入り込む。このように、カップリング凸軸17とカップリング凹軸18の静的位置決め精度はラフな状態でよい。

【0088】尚、本実施の形態では、前述円筒形ボス24 aの突出量を前記凸部17 aの突出量よりも大きくしてある（図11参照）。そこで、前記凸部17 aと凹部18 aとが嵌合する際に、前記円筒形ボス24 aの内面が前記カップリング凹軸18の外周面と嵌合して、前記両者が係合する際のガイドの役目を果たす。

【0089】そして、画像形成時に凸部17 aが凹部18 aに入り込んだ状態でカップリング凹軸18が回転すると、図24 (b) に示すように、凹部18 aの入口の縁18 a 1と凸部17 aの当接部17 a 1とが当接して駆動力が伝達される。そしてこの時、凹部18 aの入口の縁18 a 1と凸部17 aの当接部17 a 1とが等しく当接するように、カップリング凸軸17が瞬時に移動する（図24 (a) に示す状態から図24 (b) に示す状態となる）。そして、各当接部17 a 1の位置関係と凹部18 aとは略正三角形の形状であるので、当接力がほぼ均一となった状態で、カップリング凸軸17と凹軸18との軸芯は合致する。即ち、凸部17 aが凹部18 aに入り込んだ状態では、凸部17 aの中心X1と凹部18 aの中心X2は位置がずれている（図24 (a) ）。そして、凹部18 aが回転を始めて凸部17 aの3点の当接部17 a 1と当接すると前記中心X1、X2は実質的に合致する（図24 (b) 参照）。

【0090】以上のような構成により、モータ30の駆動時にはカップリング凸軸17及び凹軸18が自動的に実質的に調芯が行われる。さらに、感光体ドラム7に駆動力が伝わることによりプロセスカートリッジBに回転力が生まる。そしてこの回転力によりプロセスカートリッジBのクリーニングフレーム12 cの上面で設けられたつき当て部9 j（図4、図7参照）が画像形成装置本体13に固設されたつき当て部26（図9、図10参照）に突き当たり、画像形成装置本体13に対するプロセスカートリッジBの位置が決まる。

【0091】また、非駆動時（非画像形成時）には、凸部17 aと凹部18 aとの半径方向（ラジアル方向）に隙間が設けられるので、軸継手同士の係脱や画像形成装置本体13に対するプロセスカートリッジBの着脱が容易になる。また、駆動時には前述の軸継手の係合部分で

の当接力が安定するので、この部分でのガタつきや振動を押さえることができる。

【0092】尚、本実施の形態ではカップリング凹部の形状を略正三角形としたが、凹部を略正多角形状とし、凸部が凹部形状に対応した当接点を持つ形状であれば同様の効果が得られることは言うまでもない。また、略正多角形状であれば位置決めをより一層正確に行うことができるが、これに限定されずに調芯される当接点を持つ形状であれば、例えば多角形状であってもよい。

【0093】さらに、カップリング凸部と凹部を比較すると、形状的には凸部が傷つきやすく、強度的にも劣る。このため、本実施の形態においては、交換可能なプロセスカートリッジBにカップリング凸部を設け、より高耐久性が要求される画像形成装置本体13にカップリング凹部を設けてある。

【0094】ここで、前述した実施の形態1をプロセスカートリッジBを例に挙げてまとめると次の通りである。本実施の形態のプロセスカートリッジBは、モータ30と、前記モータ30からの駆動力の伝達を受けるための装置本体の大ギア34と、前記装置本体の大ギア34の中心部に設けられた、前記装置本体の大ギア34と一体に回転する空間が多角柱の穴である凹部18 aと、を有して、記録媒体2に画像を形成する電子写真画像形成装置Aの装置本体13に着脱可能である。そして、本実施の形態1のプロセスカートリッジBは、電子写真感光体ドラム7と前記電子写真感光体ドラム7に作用するプロセス手段（帯電ローラ8、現像ローラ10 d、クリーニングブレード11 a）と、前記電子写真感光体ドラム7の長手方向の一端に設けられ、前記多角柱の穴である凹部18 aと嵌合し、その内面に当接する突起である凸部17 aと、ここで前記プロセスカートリッジBが装置本体13に装着された際に、前記突起である凸部17 aが前記空間が多角柱の穴である凹部18 aと嵌合した状態で前記装置本体の大ギア34が回転すると、前記カップリング凸軸17と前記凹軸18との軸芯が実質的に一致した状態で、前記装置本体13の大ギア34の回転力を前記電子写真感光体ドラム7に伝達する。

【0095】また、前記凸部17 aは、前記感光体ドラム7の回転中心から前記感光体ドラム7の長手方向外側へ突出したカップリング凸軸17の先端部分に突出して設けられている。ここで、前記カップリング凸軸17は前記感光体ドラム7をクリーニングフレーム12 cに回転可能に支持するためのものである。

【0096】また、前記カップリング凸軸17は、はす歯ギア16 aの中心に設けられており、前記はす歯ギア16 aの前記カップリング凸軸17が設けられているのとは反対側には、前記電子写真感光体ドラム7の内面と嵌合するための嵌合部16 bが設けられている。ここで、前記凸部17 a、カップリング凸部17、はす歯ギ

ア16a、及び嵌合部16bは樹脂製の一体成形物である。

【0097】また、更に、前記凸部17aを囲んで設けられた円筒形のボス24a、或いは前記凸部17aの一部に沿って設けられた円弧形状のボスが設けられている。ここで、前記ボス24aは前記凹部18aと凸部17aとを相対的に移動させて嵌合させる際の円筒形ガイド9aRとなる。

【0098】ここで実施例について述べる。前記装置本体13の大ギア34のモジュールは約0.4~0.7である。また、前記装置本体13の大ギア34の歯元円径は約30mm~150mm、また、前記装置本体13の大ギア34の歯数は約40~400歯である。これら各数値は装置本体13のスペース、所望する画像形成装置の品質を考慮して適宜選択すればよい。また、この数値範囲に限定されるものではない。因みに本実施の形態では、大ギア34のモジュールは0.5、歯元円径は約100mm、歯数は200歯である。

【0099】またここで、プロセスカートリッジBの画像形成時（駆動伝達時）の装置本体13に対する位置決めをまとめると、次の通りである。

【0100】先ず、プロセスカートリッジBは、装着された時点で装置本体13のカートリッジ装着部にカートリッジ枠体が嵌合して長手方向に位置決めされる。そして軸に直角方向では、円筒形ガイド9aLがU溝15bにぴったり嵌合して位置決めされる。一方、ボス24aは受け部のU溝15bに単に支持されている。そして画像形成時（駆動伝達時）には、プロセスカートリッジBは前記凸部17aが装置本体13に設けられた凹部18aに嵌合した状態で、軸心が一致するように位置決めされる。この際、ボス24aはU溝15dから離れる。即ち、装置本体の開閉カバー14を閉じると、カップリング凹軸18が凸軸17方向に移動し、本体モータ30が回転すると凸部17aと凹部18aが噛み合って軸心が一致し、軸直角方向には、プロセスカートリッジBは感光体ドラム7の長手方向一端側をU溝15dによって、他端側を回転している凹部18aによって位置決めされる。ここで本実施例では組立公差を考慮して感光体ドラム7はその長手方向に移動可能（約0.1mm~1.0mm程度）に設けられている。このような感光体ドラム7が長手方向に移動可能に支持されている場合は前述したようにクリーニングフレーム12cに対して軸方向の位置が決定される。また、組立公差を考慮して、本体側板（装着ガイド部15a、15c）に対して移動可能に（約0.1mm~3mm程度）に装着されたプロセスカートリッジBが感光体ドラム7のラジアル方向へ移動する。

【0101】また、画像形成時にプロセスカートリッジBは、感光体ドラム7の回転方向へ回転力を受けるが、この回転力によってプロセスカートリッジBのつき当て

部9jが装置本体13に設けたつき当て部となっている固設部材26に当接する。

【0102】従って、プロセスカートリッジBは、画像形成時には感光体ドラム7の長手方向及びラジアル方向を装置本体13に位置決めされる。

【0103】〔プロセスカートリッジの長手方向の位置決め〕さてここで、図7、図9、図30、図31を用いて、プロセスカートリッジBが装置本体に装着された際に、前記プロセスカートリッジを前記感光体ドラム7の長手方向により一層確実に、また、より一層精度良く位置決めするための構成について説明する。ここで図7ではプロセスカートリッジBに板ばね42を備えているが装置本体13側の装着ガイド部材15に板ばねを備える実施の形態ではプロセスカートリッジBに板ばねを設ける必要はない（あってもかまわない）。尚、プロセスカートリッジBの斜視図の図6、図7では板ばねは略してある。

【0104】前記プロセスカートリッジBを画像形成装置本体14に図30に示す矢印方向に移動して装着すると、図30に示すようにプロセスカートリッジBは図示2点鎖線の位置にあった板ばね42を図示実線のようにたわませることにより感光体ドラム7の軸方向に付勢される。

【0105】この板ばね42は図9に示すようにプロセスカートリッジBのクリーニングフレーム12c（少なくとも感光体ドラム7を有するのでドラム枠体ともいう）の側板例えばフランジ29（図11）を押圧するように、カートリッジ装着部のU溝15bの近くに設けられている。この板ばね42はガイド部15aにつづく側面15eに小ねじ42aで一端が固定され、くの字状のばね作用を行う部分を片持ちで支えている。

【0106】この板ばね42はプロセスカートリッジBが装置本体13のカートリッジ装着部へ装着された際に、プロセスカートリッジBを長手方向に移動させるのに充分なるばね力に設定されている。ただし、このばね力は前述の軸継手の調芯作用が実現できる範囲内に設定されている。プロセスカートリッジBが、板ばね42により長手方向に移動させられた際に、プロセスカートリッジBの移動を止め、位置決めするのは、①カップリング凸軸17を軸承している軸受24から外方へ突出させた円筒形のボス24a（図11、図16参照）を装置本体13側の部材に当接させるか、または、②板ばね42と当接しているクリーニングフレーム12cの側板と長手方向の反対側のクリーニングフレーム12cの側板、例えば取付フランジ9aR1（図5参照）を装着ガイド部材15に当接させる。あるいは、凸部端面17a2を凹部底面18a2につき当てる、または、ドラムフランジ凸軸端面17a6を凹部18aの入口につき当ててもよい。このクリーニングフレーム12cの一方端の側板の板ばね42の当接している位置をとる感光体ドラム



7に平行な平行線がクリーニングフレーム12cの他方端の側板を切る1点付近で、この他方端の側板と装着ガイド部材15を当接させると、板ばね42によりプロセスカートリッジBに偏位する荷重を生ずることがない。またこの他方端の側板と装着ガイド部材15は、広い面積で接触するようにしてもよい。

【0107】プロセスカートリッジBを装置本体13のカートリッジ装着部に装着した後に、後述するような前記開閉カバー14の閉じ動作に連動してカートリッジ側軸継手部材と装置本体側軸継手部材とが結合して、感光体ドラム7等は装置本体13から駆動を受けて回転可能となる。

【0108】前述実施の形態によれば、位置決めを行う感光体ドラム7を支持する枠体であるクリーニングフレーム12cを板ばね42で押圧する。そのため、他の部材を介在しないので枠体等の組立精度に影響を与えることがない。また、図30ではプロセスカートリッジBを位置決めし支持する駆動側とは反対側に設けられた円筒形ガイド9aLの近くでクリーニングフレーム12cの側板を押圧するようにしている。そこで、軸方向の位置決めをしたい感光体ドラム7の軸芯に近いので、プロセスカートリッジBに加える偏荷重が小さい。そして駆動側とは反対側に設けられたU溝15bの円筒形ガイド9aLが支持された状態で、駆動側の軸受24が駆動側のU溝15dから浮き上って感光体ドラム7の軸芯が調芯する際に、板ばね42と円筒形ガイド9aLが近いのでプロセスカートリッジBと装置本体13間のカップリングの調芯作用を妨げることが殆んどない。

【0109】尚、図7及び図31には、プロセスカートリッジBに板ばね42を取り付けた例を示してある。

【0110】この実施の形態において、感光体ドラム7の長手方向において、前記カップリング凸部17aの設けられているのは反対側（非駆動側）のクリーニング枠体12cの外表面に板ばね42を取り付けてある。この板ばね42は、プロセスカートリッジBを装置本体13に装着した際に、ガイド9aLの実質的に上方に位置する。そして、プロセスカートリッジBが装置本体13に装着された際に、プロセスカートリッジBを凸部17aが凹部（穴）18a内へ侵入する方向へ付勢する。

【0111】即ち、円筒形ガイド9aLの上方には板ばね42が小ねじ42aにより、クリーニングフレーム12cの側板例えばフランジ29に固定されている点である。

【0112】この板ばね42は小ねじ42aで固定した端部からばね変形する部分がくの字形に突出しており、ガイド部15aの傍の側面15eに弾力で接するようになっている。

【0113】以上のような構成とすることによって、プロセスカートリッジBを装置本体13に装着した際に、板ばね42が装置本体ガイド15の傍の側面15eと当

接し、プロセスカートリッジBが感光体ドラム7の軸方向に付勢される。

【0114】したがって、プロセスカートリッジBは装置本体13に対して、感光体ドラム7の長手方向において、より一層確実に、また、より一層精度良く位置決めすることができる。

【0115】また、前述の実施の形態においては、プロセスカートリッジBが感光体ドラム7の軸方向に付勢される際に、プロセスカートリッジBを装置本体13の駆動側方向へ付勢するように板ばね42を駆動側とは反対側に設けたが、これに限定されることはない。例えば、板ばね42を駆動側に設け、プロセスカートリッジBを装置本体13の駆動側とは反対側に付勢しても構わない。この場合、プロセスカートリッジBと装置本体13の突き当て部分は、プロセスカートリッジBのクリーニングフレーム12cと本体装着ガイド部材15の一部や、円筒形ガイド9aLの端面と本体装着ガイド部材15の一部等を当接させて軸方向の位置決めを行ってもよい。

【0116】また、前述実施の形態では、板ばねを用いたが板ばねに限定されるものではない。

【0117】前述実施の形態によれば、プロセスカートリッジの長手方向の一端の側面にばね部材が設けられ、画像形成装置本体のカートリッジ装着部でこのばね部材が圧縮されるので、プロセスカートリッジはカートリッジ装着部の片側の壁面へ押圧位置決めされ、プロセスカートリッジの長手方向の位置が定まる。従って、このプロセスカートリッジに対して電子写真感光体ドラムの長手方向位置を定めることが可能となる。また軸継手は自動調芯されるので電子写真感光体の中心の位置が定まる。

【0118】このばね部材はプロセスカートリッジの長手方向の両端の何れの側に備えても、プロセスカートリッジの長手方向の位置が定まる。

【0119】上述のばね部材を板ばねとすると、ばねの長さ（高さ）が低く、プロセスカートリッジにばね部材を設けるためのスペースが小さい。

【0120】ばね部材を電子写真感光体ドラムを支持するドラム枠体に備えることにより、プロセスカートリッジの組立精度に影響がない。

【0121】プロセスカートリッジの装着部の一方の壁面にプロセスカートリッジを押圧するばね部材を設けた電子写真画像形成装置においても、上述の効果を奏する。

【0122】電子写真画像形成装置本体のこのばね部材は駆動側に設けてもよく反駆動側に設けても電子写真感光体の軸方向位置を定めることができる。

【0123】電子写真画像形成装置本体に設けるばね部材を板ばねとすると、カートリッジ装着スペースを拡大しなくても、この板ばねを配設可能である。



【0124】また本発明によれば、プロセスカートリッジを装置本体に装着した際に、感光体ドラムの長手方向に対してプロセスカートリッジをより一層確実に、また、より一層精度良く位置決めすることができる。

【0125】〔他の実施の形態〕前述の実施の形態1においては、カップリング凸軸17の凸部17aとカップリング凹軸18の凹部18aの形状を略正三角柱としたが、これに限定されることはない。例えば凹部18aは奇数辺を有する多角形断面であり、凸部17aが同数の偏位を有する等幅ひずみ円（いわゆるおむすび）であってもよく、また、凸部17aを多角柱の稜線を持ち稜線間が中心へ向って凹形、例ば断面円形の溝状としてもいい。

【0126】また、前述の実施の形態においては、感光体ドラム7のドラムフランジ16とカップリング凸軸17とを一体としたが、カップリング凸軸17を別に成形し組合わせて使用しても構わない。

【0127】次に凸部17aの他の形状の具体例を述べる。

【0128】図25は凸軸17端部に略三角錐の凸部17aを設けたものである。この場合、駆動力を伝達する際には、凹部18aの入口は略三角形であるから凸部17aの根本を前記穴の入口の角に当接できる。尚、凸部17aは、凹部18aの斜面に当接しない。

【0129】図26は凸軸17の端部に先端が略三角錐17a7の略三角柱17a8の凸部17aを設けたものである。本実施の形態は、凹部18aの入口の角に略三角柱17a8の部分が当接する。そして三角錐17a7の部分は凹部18aの斜面に当接しない。

【0130】図27は凸部17aを略三角柱としその稜線をR形状の面取り形状としてある。

【0131】更にカップリング凸軸17の凸部17a及びカップリング凹軸18の凹部18aの他の形状について図29を参照して説明する。

【0132】本実施の形態における凸部17aの形状は、直線の四角柱であり、前記凸部17aと嵌合する凹部18aは、凹部空間がねじれた四角柱の穴である（図29）。また、ねじれ方向としては、凹部18aは感光体ドラム7側から装置本体13の外に向かって見て回転方向と逆の方向にねじれている。そして、凸部17aと装置本体13に設けられた凹部18aとが嵌合して凹部18aの回転力が凸部17aに伝達される際に、凸部17aの根本と凹部18aの入口の角とが当接するので安定して駆動力が伝達される。

【0133】また、本実施の形態においては、凸部17aを四角柱とし凹部18aの形状をねじれた四角穴としたがこれに限定されることはなく、他の多角柱形状であっても構わない。

【0134】尚、上述した各実施の形態において、凹部18a、即ち、穴のねじれ方向は穴の入口から奥に向

てギアの回転方向と逆方向にねじれ込んで行く方向である。

【0135】また穴のねじれ量は、軸線長さ1mmに対して回転方向で1°～15°の割り合いである。

【0136】本実施の形態では、穴の深さは約4mmであって、約30°ねじれている。

【0137】以上説明した各実施の形態によれば、凸部17aはねじれていない。そこで凹軸18から駆動力を伝達される際に、前記凸部17aは穴18aの入口で当接する。そして、凸部17aは穴18の斜面には当接しない。そこで、ねじれていない凸部17aが前記ねじれた穴18aと嵌合して、前記穴18aが回転をする。すると前記凸部17aはその根元の部分でもって前記穴18aの入口部分と接触し、穴18aに対する位置が定まる。この根元の部分は他の部分と比較して強度が強いので、凸部17aは変形することがない。また、凸部17aの角部付近及び又は穴18aの入口の角部が僅かに局所的に変形して、前記角部付近が穴の内面にくい込む。したがって、前記凹部と穴の結合がより強固になる。尚、両者をプラスチック材で成形した場合にはこの効果は明らかである。

【0138】尚、前述した記載から明らかな通り、凸部を装置本体に設ける、また、凹部（穴）をプロセスカートリッジに設ける構成も本発明に含まれる。

【0139】

【実施例】実施の形態に併記した。

【0140】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば安定して、画像形成装置本体から電子写真感光体ドラムへ回転駆動力を伝達することができる。

【図面の簡単な説明】

図面は何れも本発明の実施の形態を示し

【図1】電子写真画像形成装置の縦断面図である。

【図2】図1に示した装置の外観斜視図である。

【図3】プロセスカートリッジの縦断面図である。

【図4】図3に示したプロセスカートリッジの右側上方から見た外観斜視図である。

【図5】図3に示したプロセスカートリッジの右側面図である。

【図6】図3に示したプロセスカートリッジの左側面図である。

【図7】図3に示したプロセスカートリッジの左側上方から見た外観斜視図である。

【図8】図3に示したプロセスカートリッジの左下側を示すための外観斜視図である。

【図9】装置本体のプロセスカートリッジの装着部の外観斜視図である。

【図10】装置本体のプロセスカートリッジの装着部の外観斜視図である。

【図11】感光体ドラム及びその駆動装置の縦断面図で

ある。

【図12】クリーニングユニットの斜視図である。

【図13】現像ユニットの斜視図である。

【図14】本発明の実施の形態1に係るドラムフランジ（駆動力伝達部品）の斜視図である。

【図15】本発明の実施の形態1に係る感光体ドラムの斜視図である。

【図16】本発明の実施の形態1に係るプロセスカートリッジ側軸継手部斜視図である。

【図17】本発明の実施の形態1に係る電子写真画像形成装置本体及びプロセスカートリッジの軸継手を示す斜視図である。

【図18】本発明の実施の形態1に係る電子写真画像形成装置本体の駆動系を示す側断面図である。

【図19】本発明の実施の形態1に係る装置本体に設けられた軸継手部材とプロセスカートリッジに設けられた軸継手部材の斜視図である。

【図20】本発明の実施の形態1に係る装置本体に設けられた軸継手部材とプロセスカートリッジに設けられたカップリングの斜視図である。

【図21】本発明の実施の形態1に係る装置本体のカバーとカップリング部の構成を表す縦断面図である。

【図22】本発明の実施の形態1に係る装置本体のプロセスカートリッジ駆動時のカップリング凹軸周りの構成を表す側面図である。

【図23】本発明の実施の形態1に係る装置本体のプロセスカートリッジ着脱時のカップリング凹軸周りの構成を表す側面図である。

【図24】(a) (b) は本発明の実施の形態1を示すカップリング凸部と凹部の軸直角断面図である。

【図25】カップリング凸部の他の実施の形態の斜視図である。

【図26】カップリング凸部の他の実施の形態の斜視図である。

【図27】カップリング凸部の他の実施の形態の斜視図である。

【図28】プロセスカートリッジと装置本体の軸継手の結合状態を示す断面図である。

【図29】カップリング凸部の他の実施の形態の斜視図である。

【図30】プロセスカートリッジに付勢力を与えるための弾性部材が装置本体に設けられた側面図である。

【図31】プロセスカートリッジに付勢力を与えるための弾性部材がプロセスカートリッジに設けられた側面図である。

【符号の説明】

A…画像形成装置（レーザービームプリンタ）

B…プロセスカートリッジ

X1, X2…回転中心

1…光学系 1a…レーザーダイオード 1b…ポリゴ

ンミラー 1c…レンズ 1d…反射ミラー 1e…露光開口部

2…記録媒体

3…搬送手段 3a…給紙カセット 3b…ピックアップローラ 3c…搬送ローラ対 3d…搬送ローラ対

3e…レジストローラ対 3f…搬送ガイド

3g, 3h, 3i…排出ローラ対 3j…反転経路 3k…フラッパ 3m…排出ローラ対

4…転写ローラ

5…定着手段 5a…ヒータ 5b…定着ローラ 5c…駆動ローラ

6…排出トレイ

7…感光体ドラム 7a…ドラムシリンダ 7a2…拡径部 7b…感光層

7d…ドラム軸 7e…拡径部 7f…端面

8…帯電ローラ

9aR1…取付フランジ 9aR2…小ねじ 9aR, 9aL…円筒形ガイド（ボス） 9bR, 9bL…回り止めガイド 9c…位置決めピン 9d…小ねじ 9i

…上面 9j…つき当て部 9k1…穴 9L…左側ガイド部材 9p…右側端 9q…左側端 9R…右側ガイド部材 9v…現像ローラ軸受箱

10…現像手段 10A…トナー容器 10b…トナー送り部材 10c…固定磁石 10d…現像ローラ 10e…現像ブレード 10f…トナー攪拌部材

10h…アンテナ棒 10i…スベサコロ

11…クリーニング手段 11a…クリーニングブレード 11c…廃トナー溜

12a…トナーフレーム 12a2…下方枠体 12a3…ボス 12b…現像フレーム 12b1…ダボ 12c…クリーニングフレーム 12c4…取付穴 12n…転写開口部

13…装置本体 13a…つき当て部

14…開閉カバー 14a…軸

15, 15L, 15R…ガイド部材 15a, 15c…ガイド部 15b, 15d…U溝 15e…側面

16…ドラムフランジ 16a…はす歯ギア 16b…嵌合部 16c…端面

17…カップリング凸軸 17a…凸部 17a1…当接部 17a2…凸部端面 17a6…凸軸端面 17a7…三角錐 17a8…三角柱

18…カップリング凹軸 18a…凹部（穴） 18a1…縁 18a2…底面

19…アーム部 19a…回動穴

20…小ギア

21…凹部

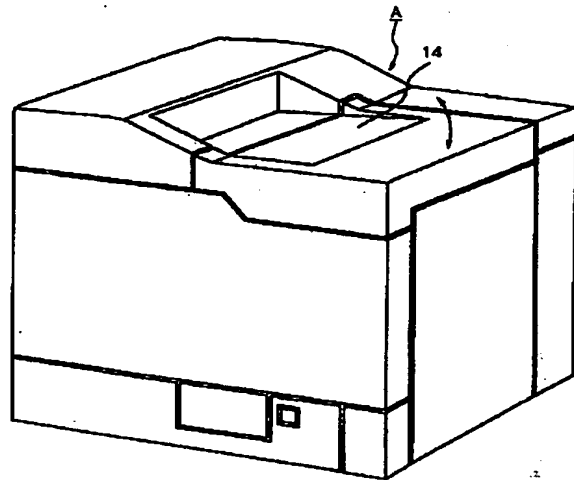
22…結合部材 22a…圧縮コイルばね

24…軸受 24a…ボス 24b…端面

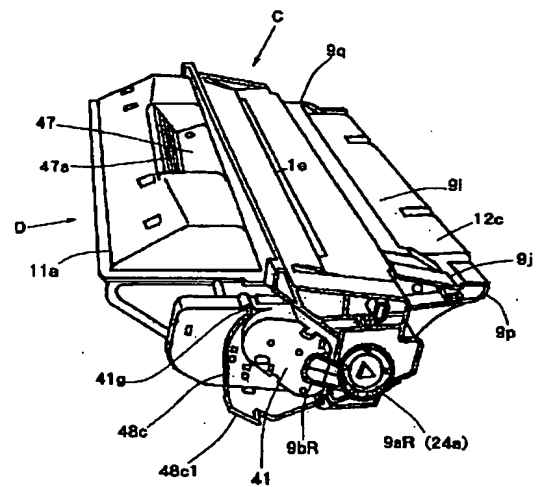
25…ドラムフランジ 25a…ドラム軸 25b…平歯ギア 25c…端面

- 3 9…側板  
4 0…側板  
4 1…現像ホルダ  
4 2…板ばね  
4 7…凹部 4 7 a…リブ  
4 8…ドラムシャッター部材 4 8 a…シャッターカバー  
4 8 b, 4 8 c…リンク 4 8 c 1…突出部

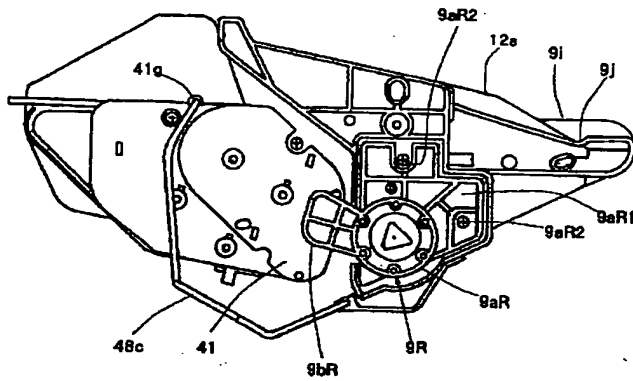
【図 2】



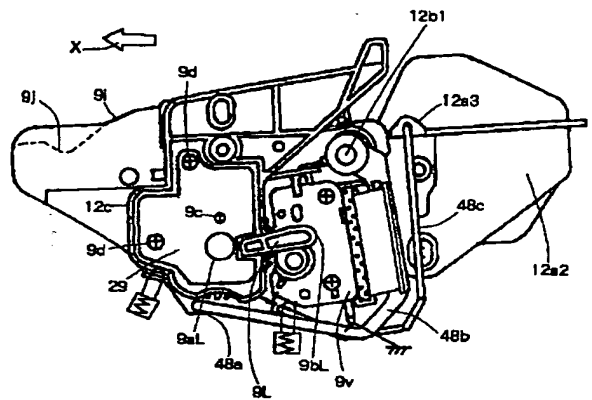
【图 3】



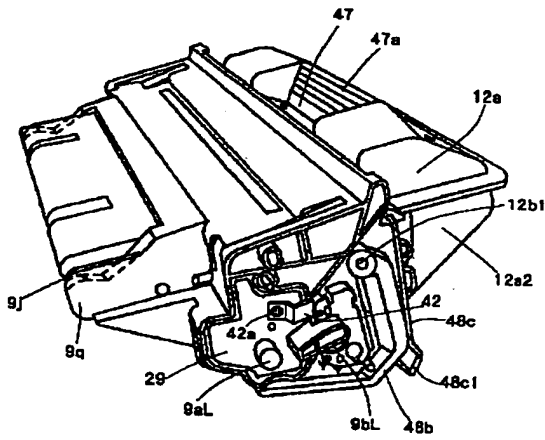
【図5】



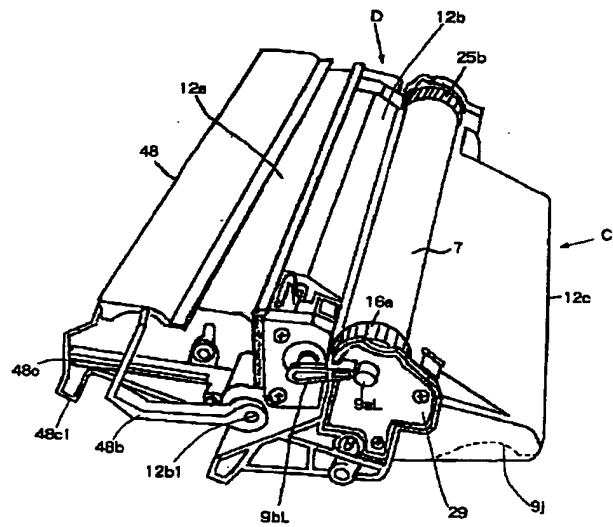
【図6】



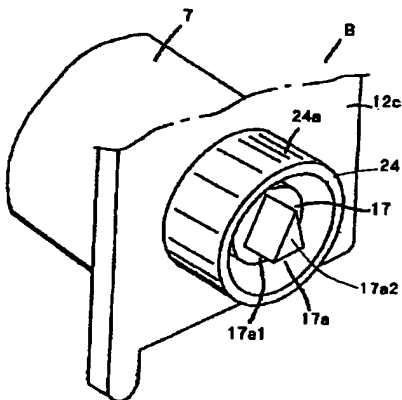
【図7】



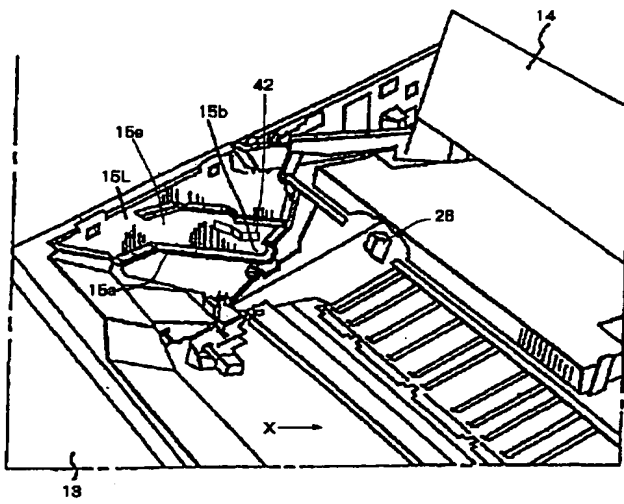
【図8】



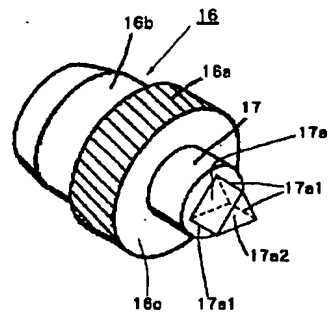
【図16】



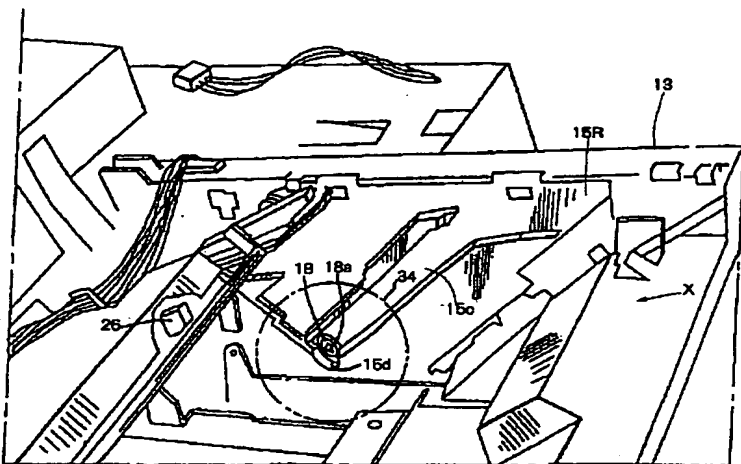
【図9】



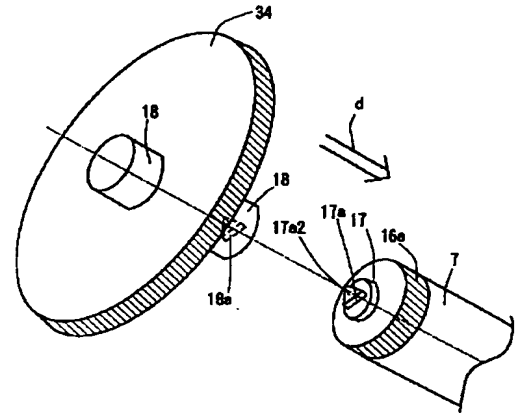
【図14】



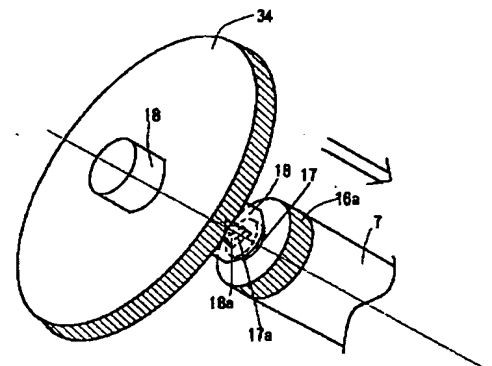
【図10】



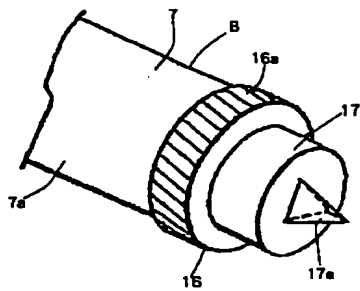
【図19】



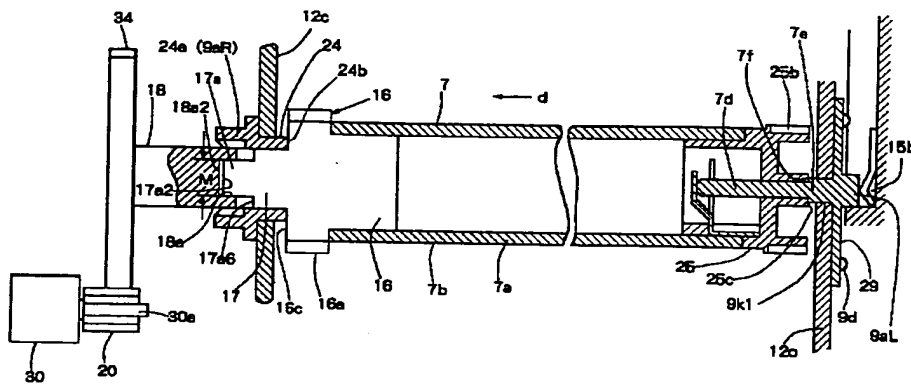
【図20】



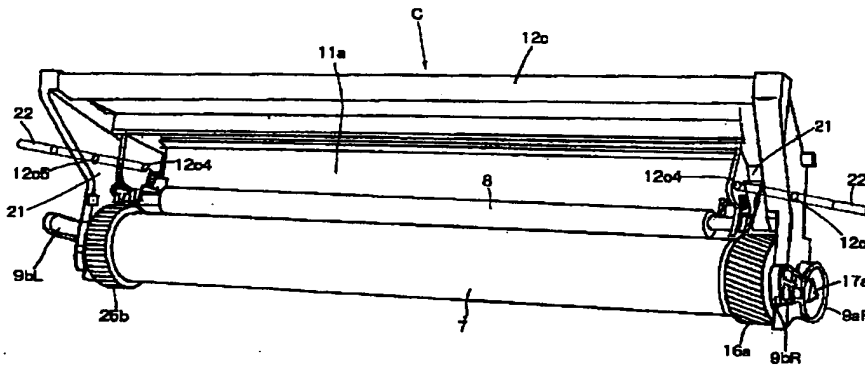
【図25】



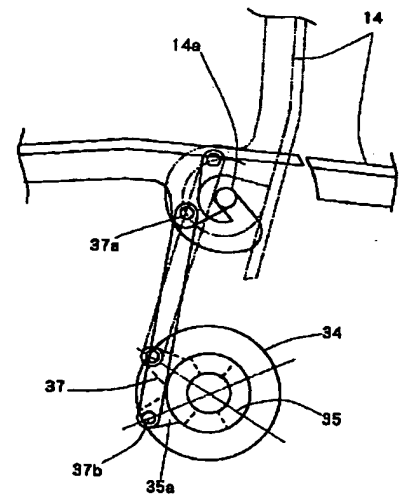
【図11】



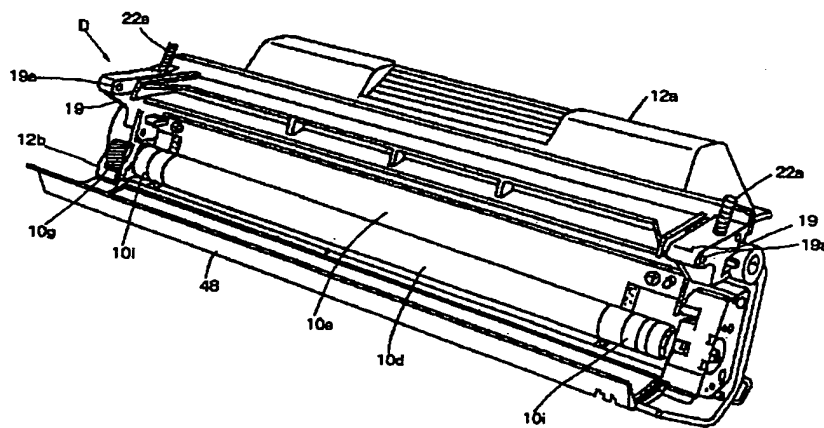
【図12】



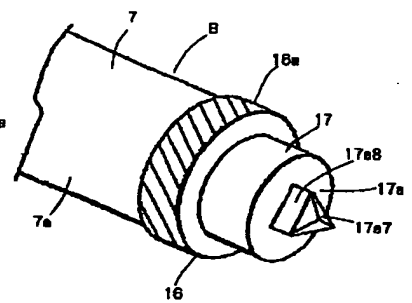
【図21】



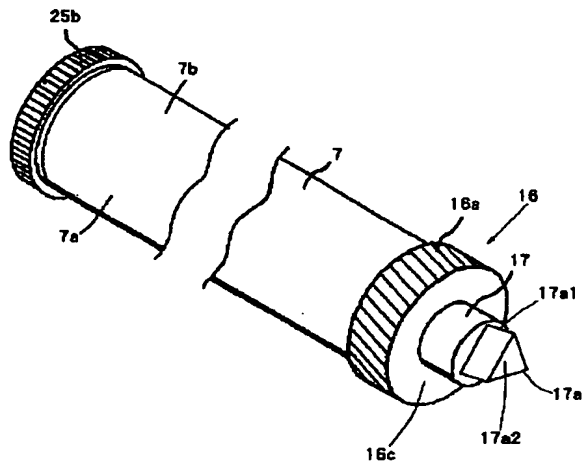
【図13】



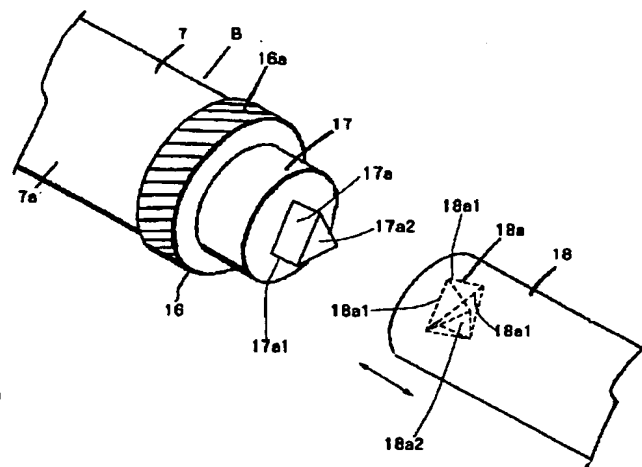
【図26】



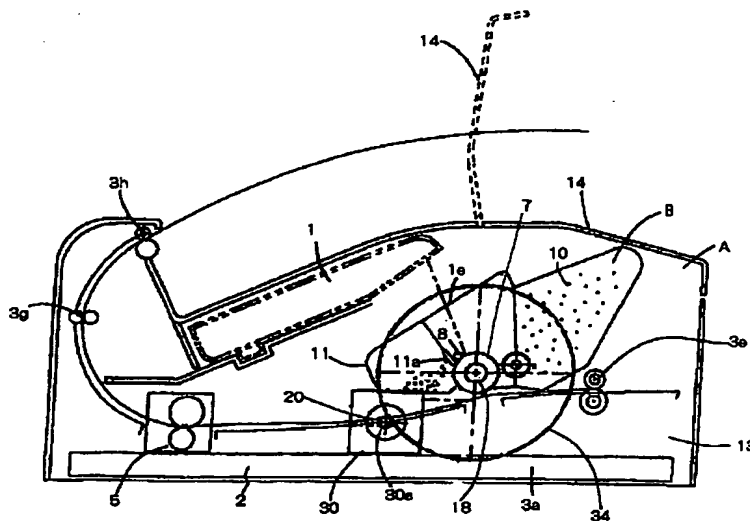
【図15】



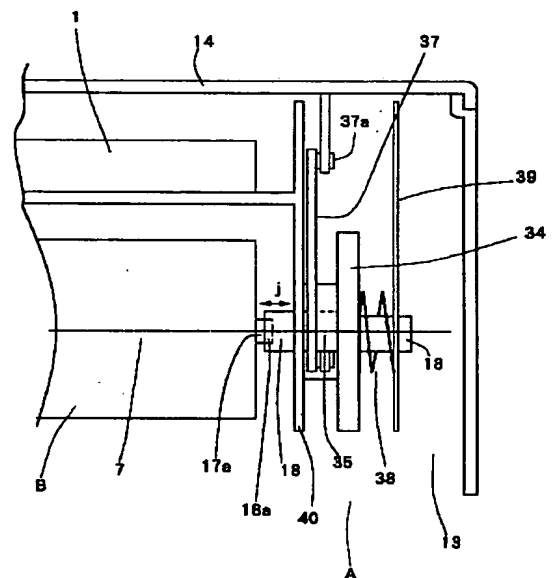
【図17】



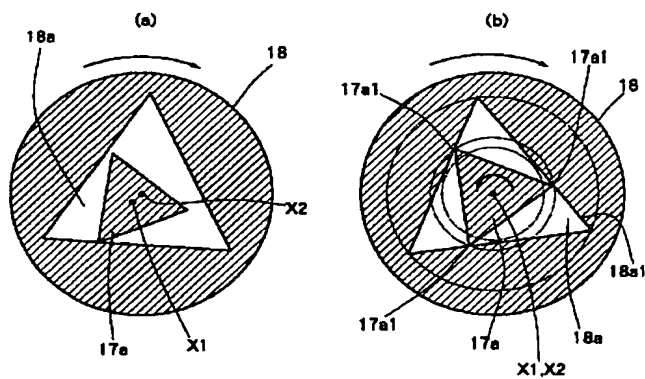
【図18】



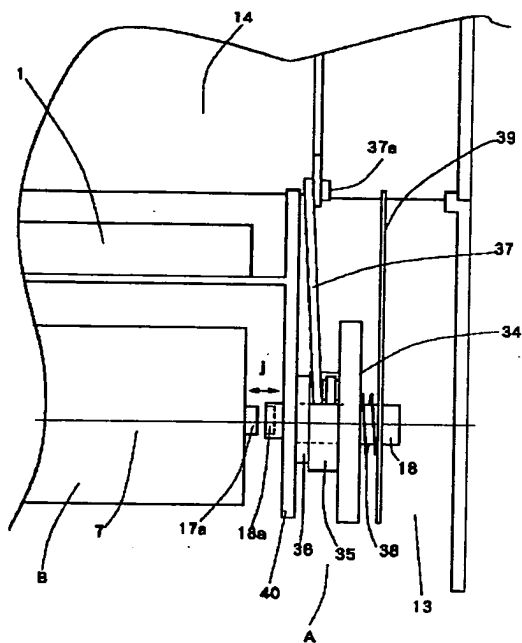
【図22】



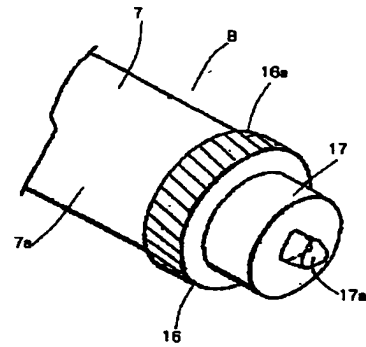
【図24】



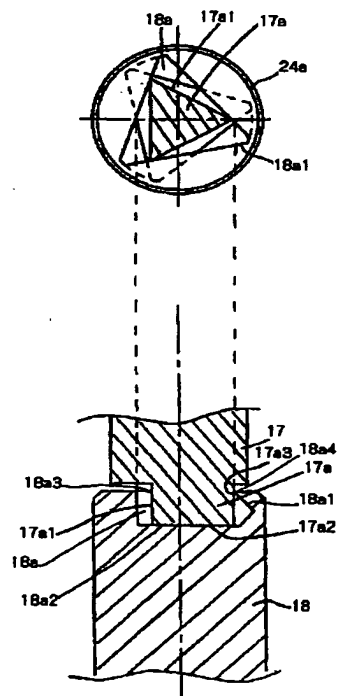
【圖 23】



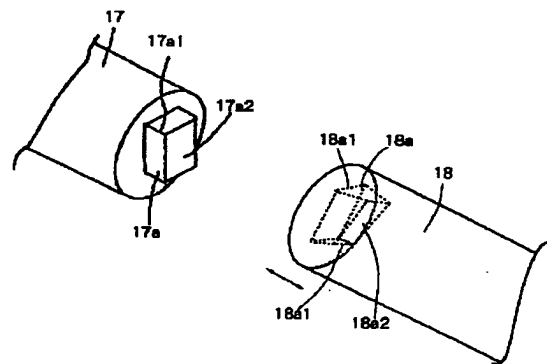
【图 27】



【図 28】

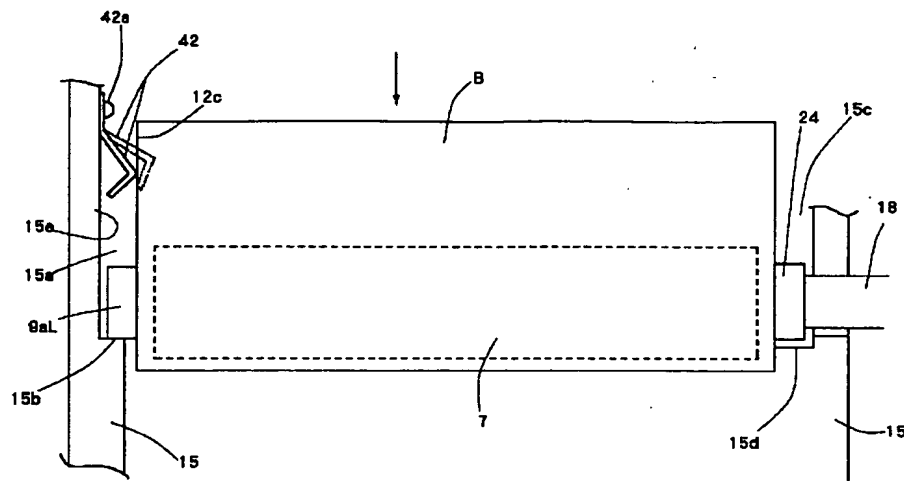


【图 29】

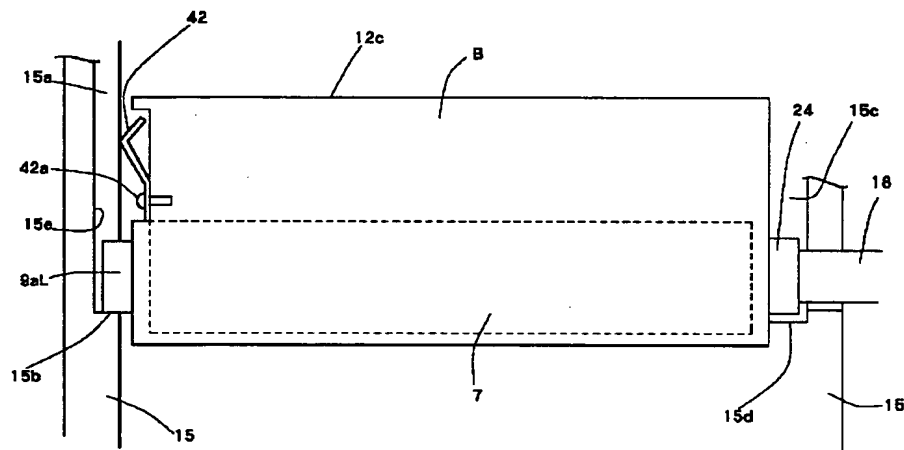




【図30】



【図31】



フロントページの続き

(72)発明者 池本 功  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内





US006029032A

**United States Patent** [19]

Watanabe et al.

[11] Patent Number: **6,029,032**[45] Date of Patent: **Feb. 22, 2000****[54] PROCESS CARTRIDGE AND  
ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE  
FORMING APPARATUS**

[75] Inventors: **Kazushi Watanabe, Mishima; Isao Ikemoto, Kashiwa; Atsushi Numagami, Mishima; Katsunori Yokoyama, Susono, all of Japan**

[73] Assignee: **Canon Kabushiki Kaisha, Tokyo, Japan**

[21] Appl. No.: **08/939,118**

[22] Filed: **Sep. 26, 1997**

**[30] Foreign Application Priority Data**

Sep. 26, 1996 [JP] Japan ..... 8-277524  
Sep. 25, 1997 [JP] Japan ..... 9-279616

[51] Int. Cl.<sup>7</sup> ..... **G03G 21/16**

[52] U.S. Cl. .... **399/111; 399/167**

[58] Field of Search ..... **399/107, 110, 399/111, 116, 117, 159, 167; 464/160, 901; 403/383, 361, 359**

**[56] References Cited****U.S. PATENT DOCUMENTS**

3,542,178 11/1970 Ripple .  
3,865,500 2/1975 Newell ..... 403/359  
4,454,922 6/1984 Jamison et al. .... 403/359 X  
4,829,335 5/1989 Kanemitsu et al. .... 355/211  
5,023,660 6/1991 Ebata et al. .... 355/200  
5,095,335 3/1992 Watanabe et al. .... 399/111  
5,151,734 9/1992 Tsuda et al. .... 355/200  
5,294,957 3/1994 Ahn ..... 399/111  
5,331,378 7/1994 Baker et al. .... 399/111

5,463,446 10/1995 Watanabe et al. .... 355/200  
5,533,825 7/1996 Stone ..... 403/359  
5,602,623 2/1997 Nishibata et al. .... 399/111  
5,631,726 5/1997 Sawada ..... 399/111  
5,752,136 5/1998 Sanchez et al. .... 399/117

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

0 797 125 9/1997 European Pat. Off. .  
3-256058 11/1991 Japan .  
7-92884 4/1995 Japan .  
8-185108 7/1996 Japan .

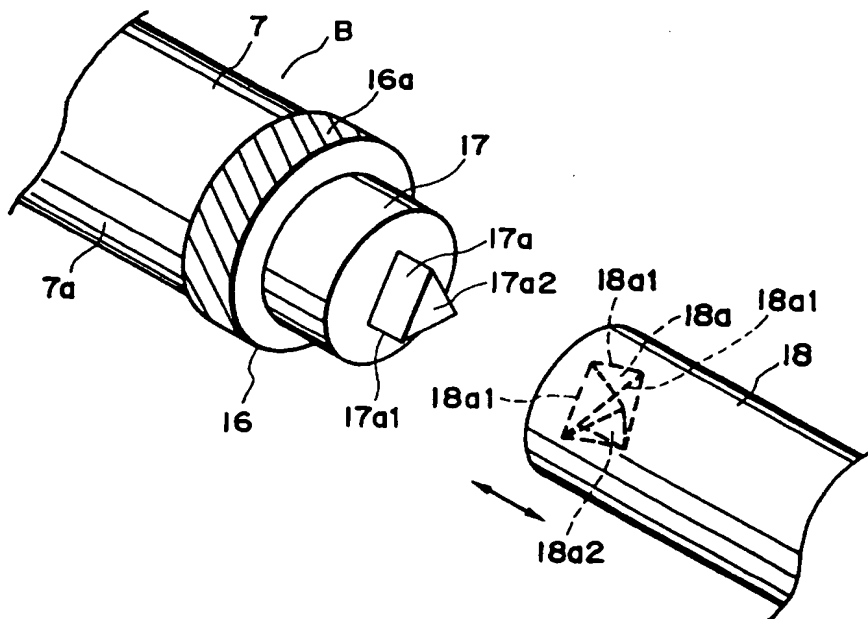
*Primary Examiner*—Sandra Brase

*Attorney, Agent, or Firm*—Fitzpatrick, Cella, Harper & Scinto

**[57] ABSTRACT**

A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus, wherein said main assembly includes a motor, a main assembly side gear for receiving driving force from said motor and a hole defined by twisted surfaces, said hole being substantially coaxial with said gear, said process cartridge includes an electrophotographic photosensitive drum; process means actable on said photosensitive drum; a projection engageable with said twisted surfaces, said projection being provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, wherein said projection is non-twisted, and when said main assembly side gear rotates with said hole and projection engaged with each other, rotational driving force is transmitted from said gear to said photosensitive drum through engagement between said hole and said projection; and a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum when said process cartridge is mounted to the main assembly.

**81 Claims, 24 Drawing Sheets**



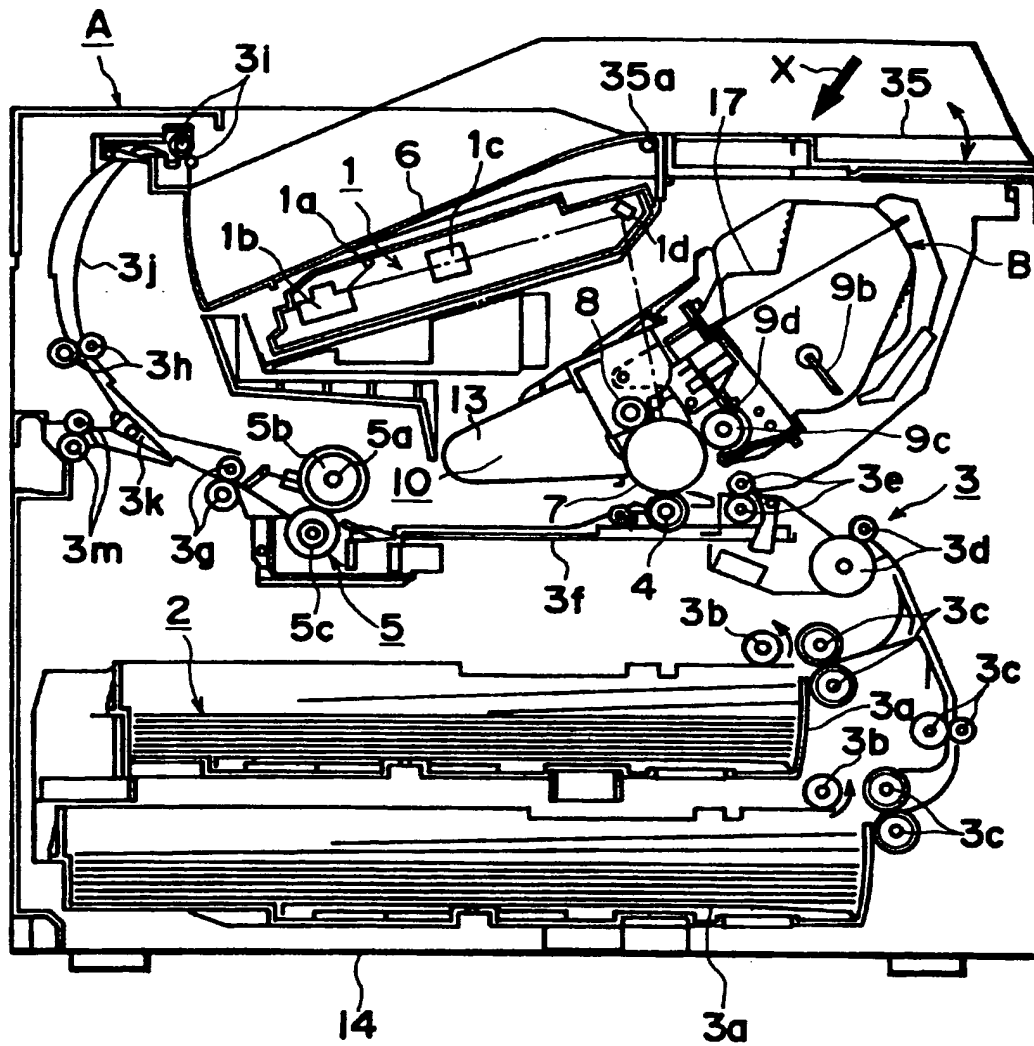


FIG. 1

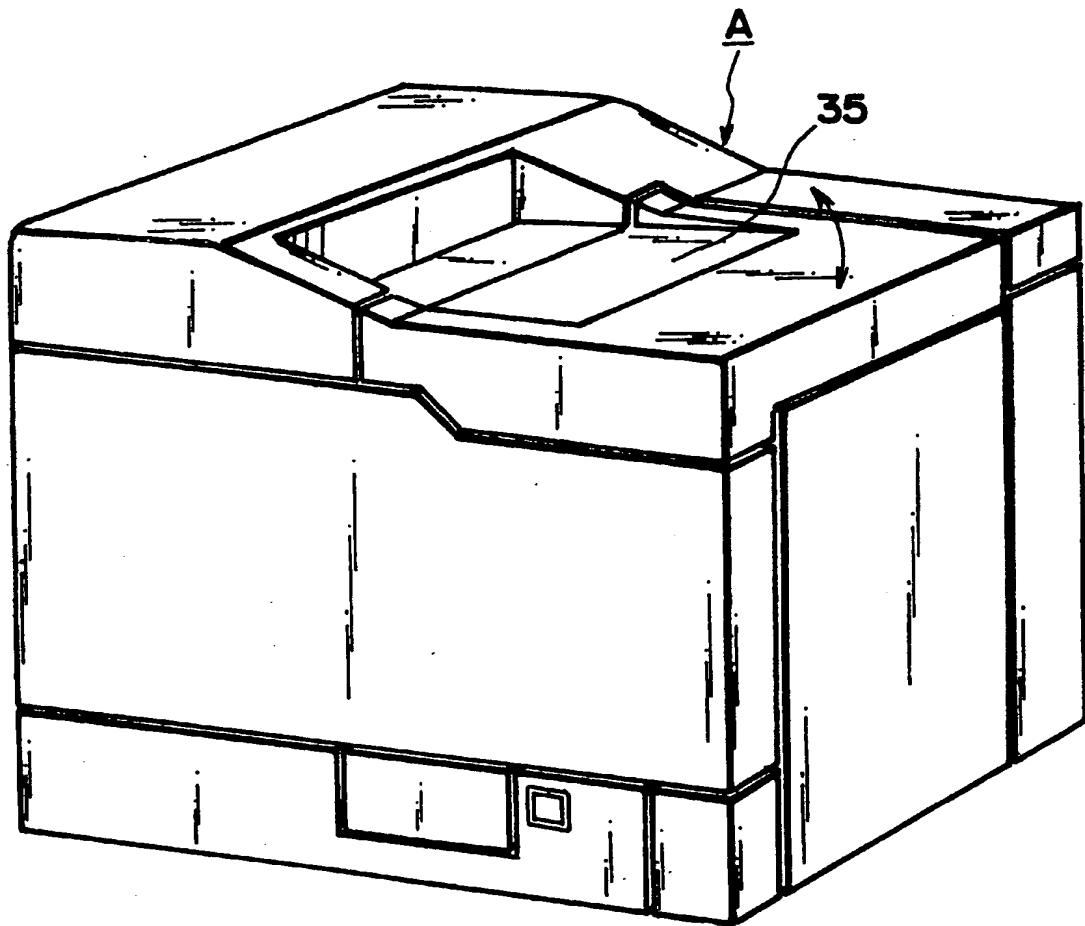


FIG. 2

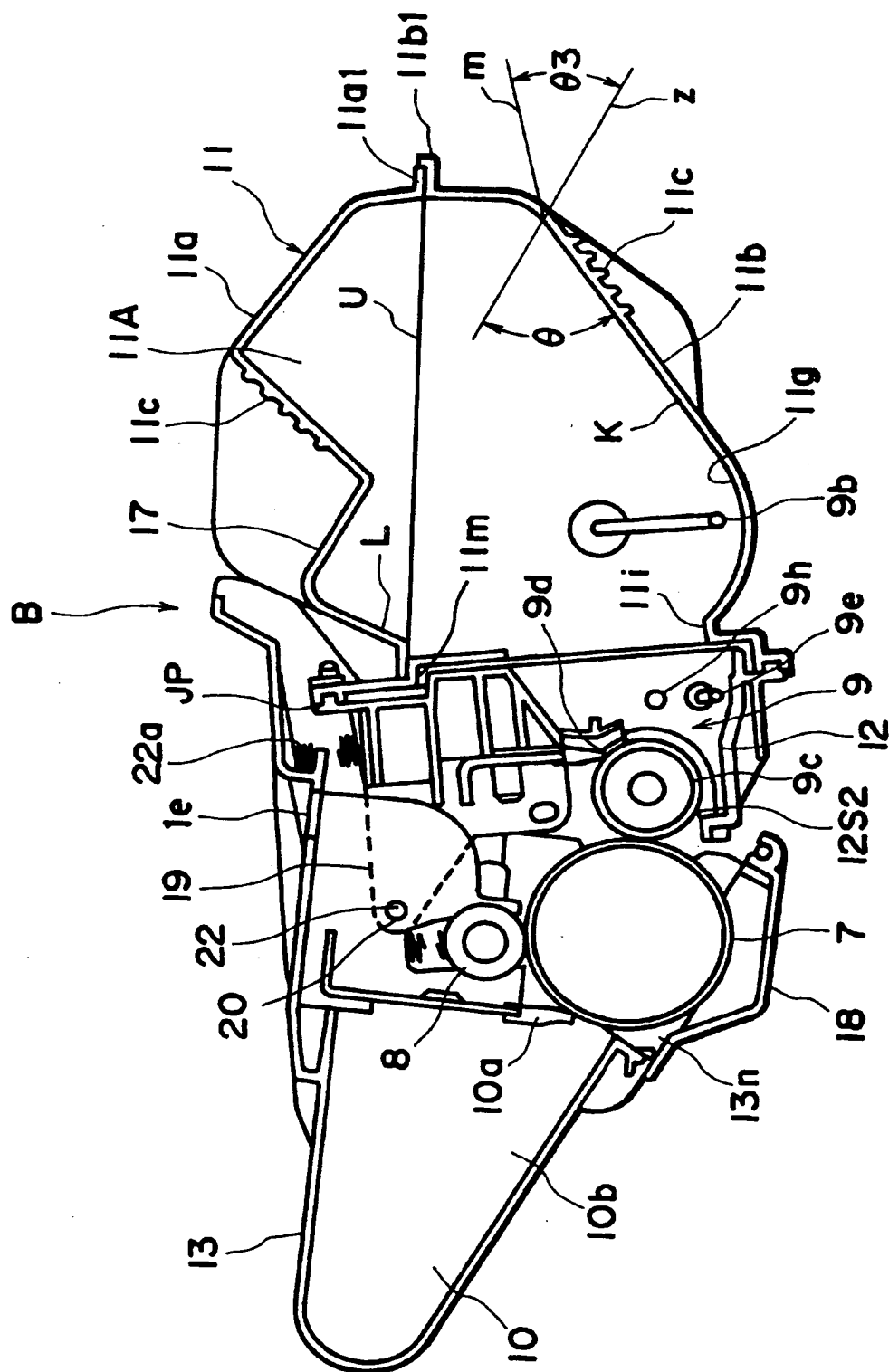


FIG. 3

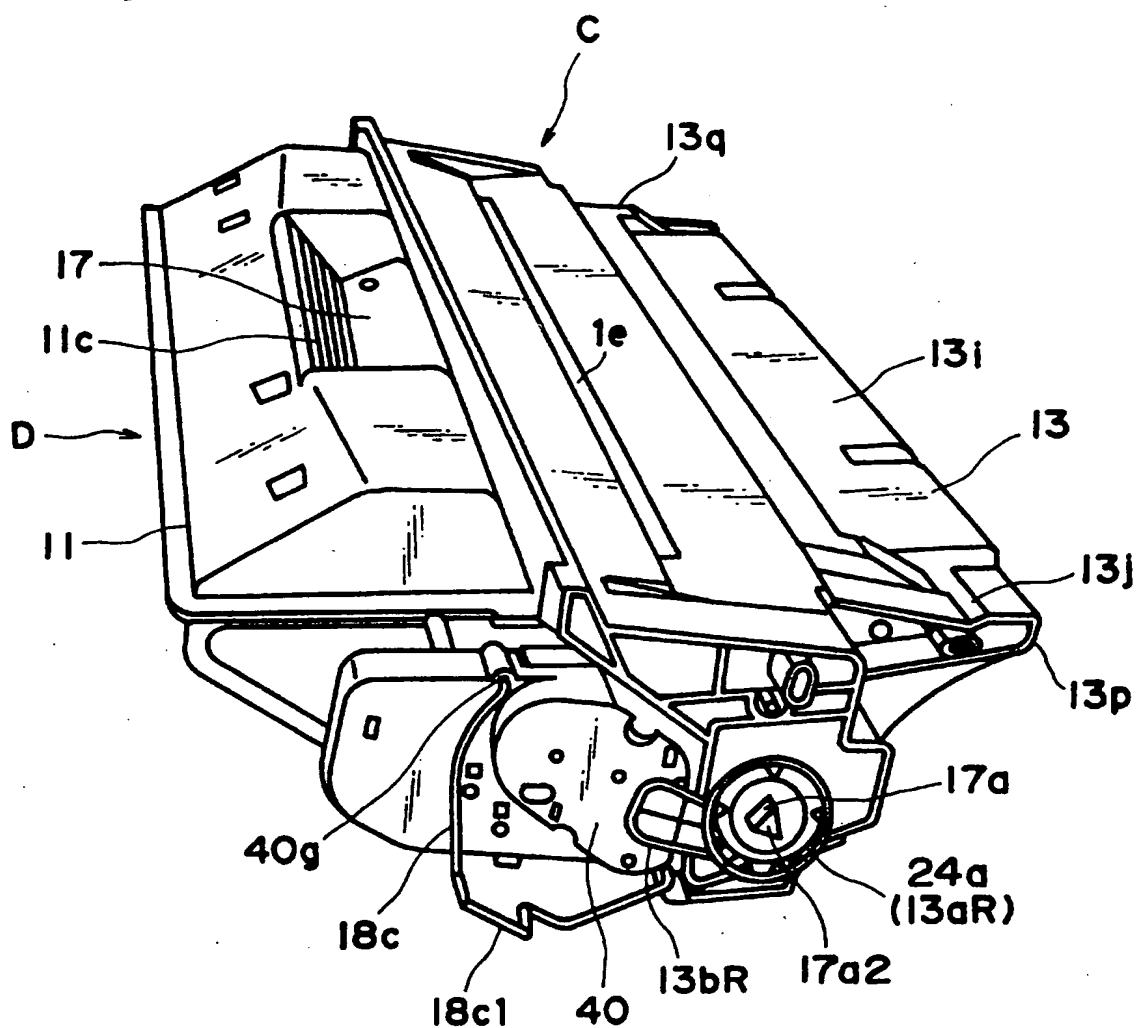


FIG. 4

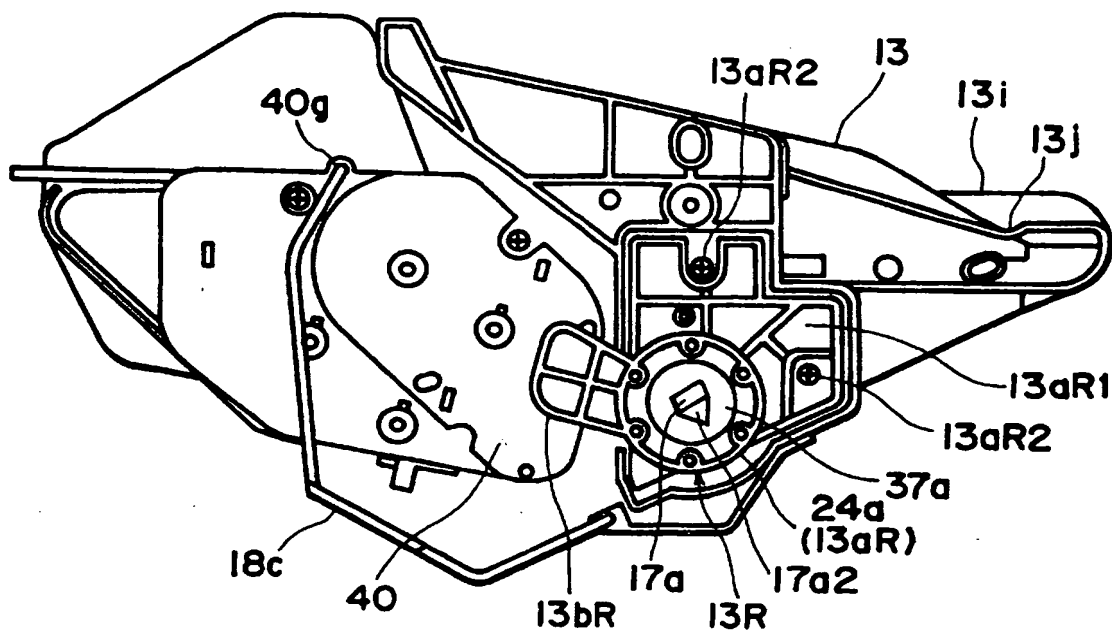


FIG. 5

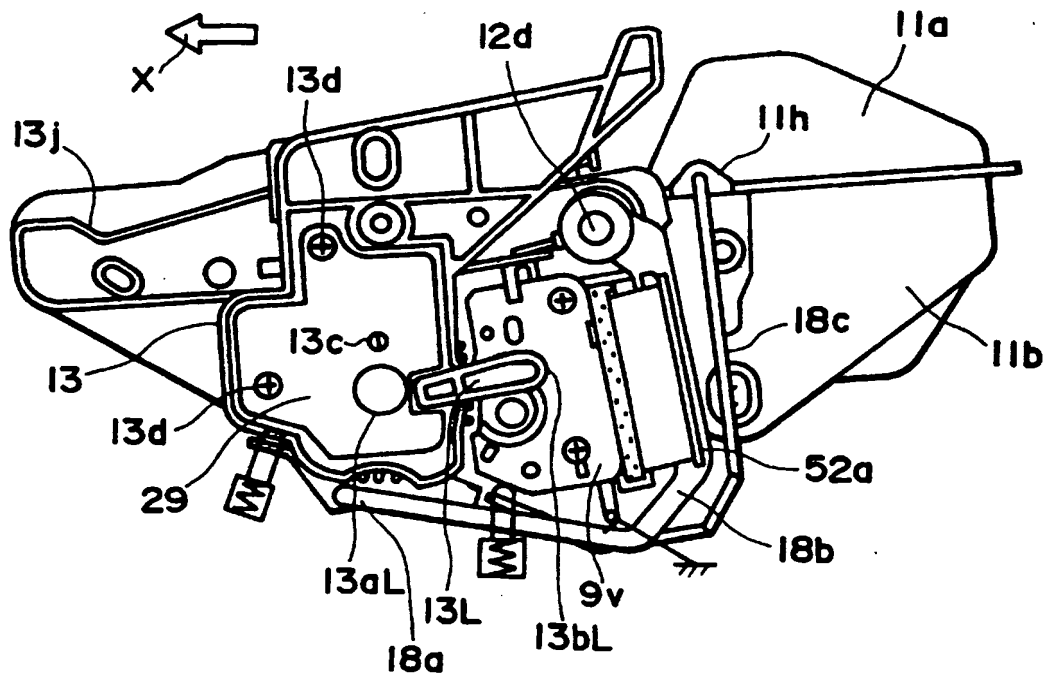


FIG. 6



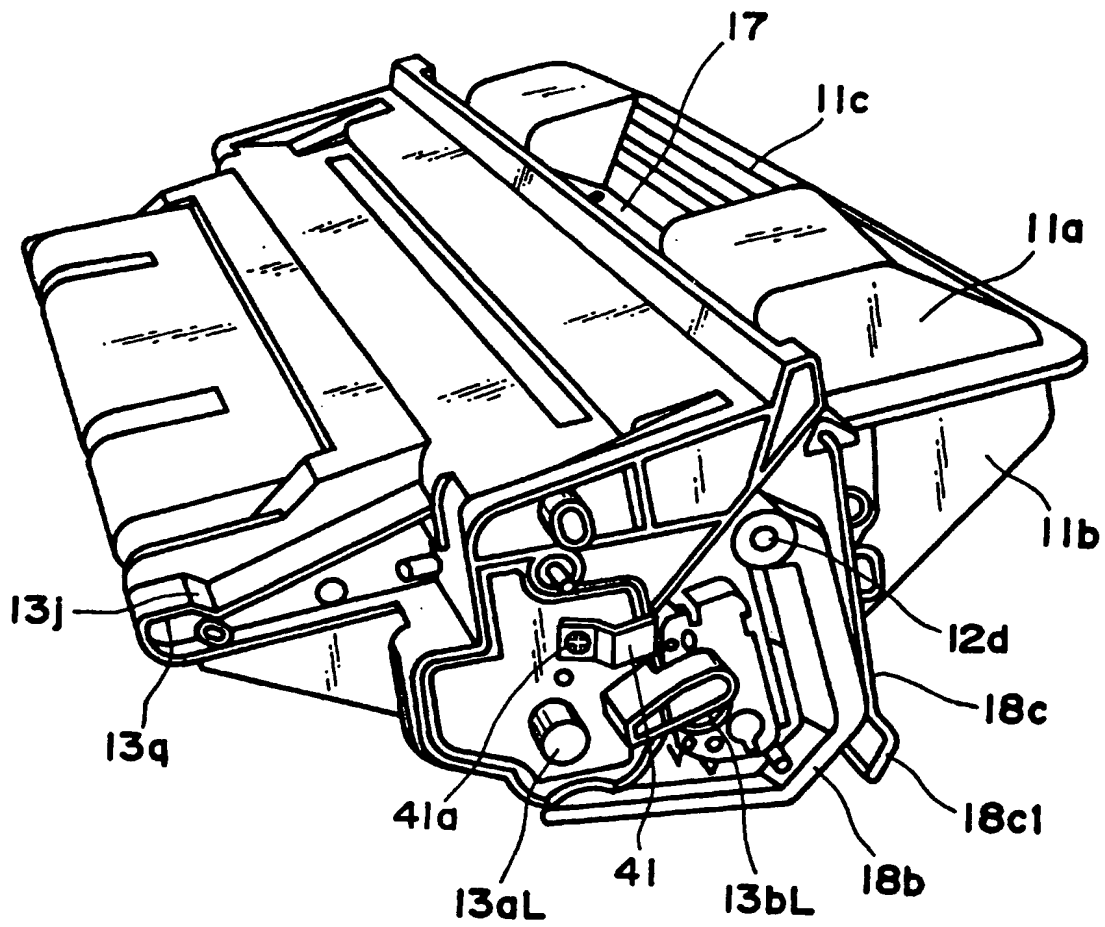
**FIG. 7**

FIG. 8

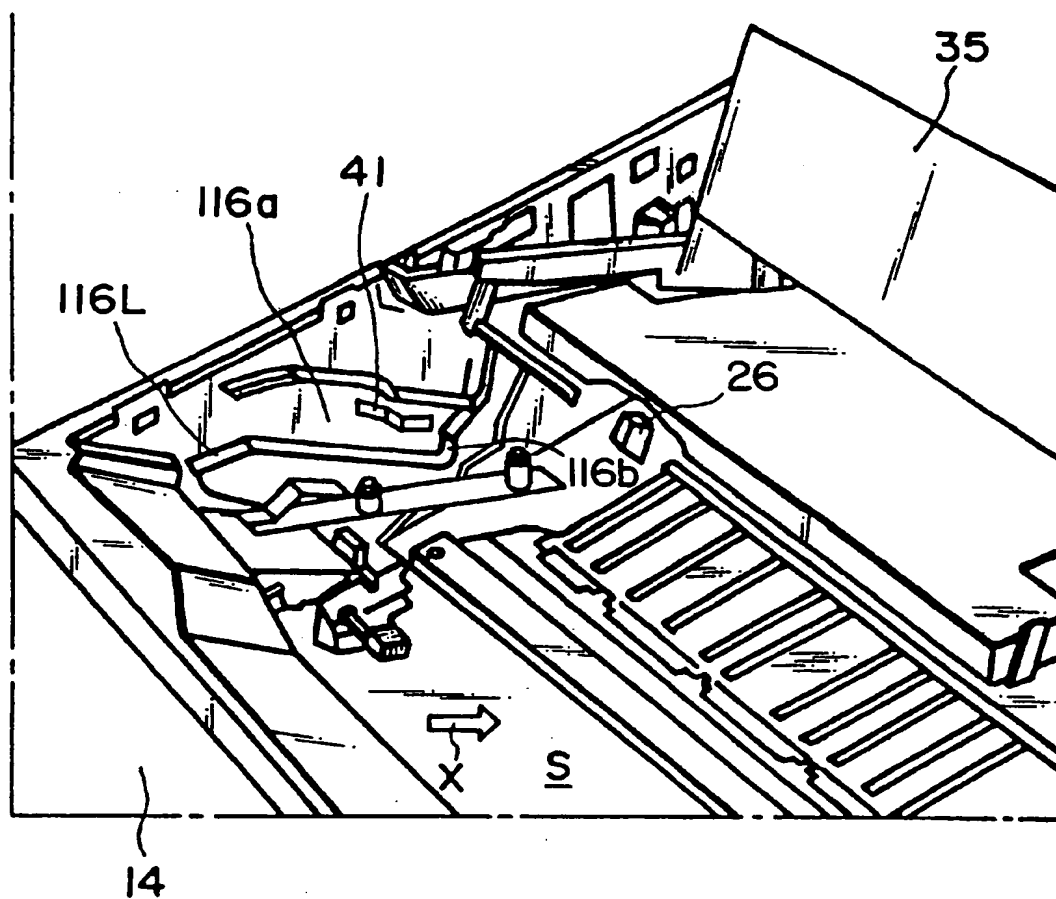


FIG. 9

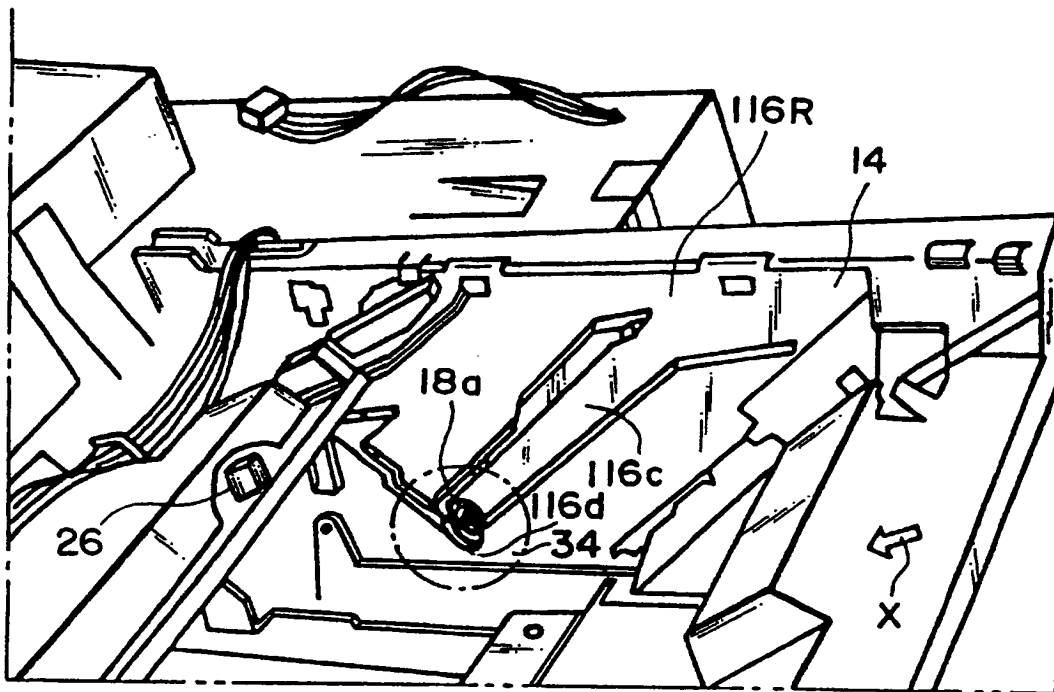


FIG. 10

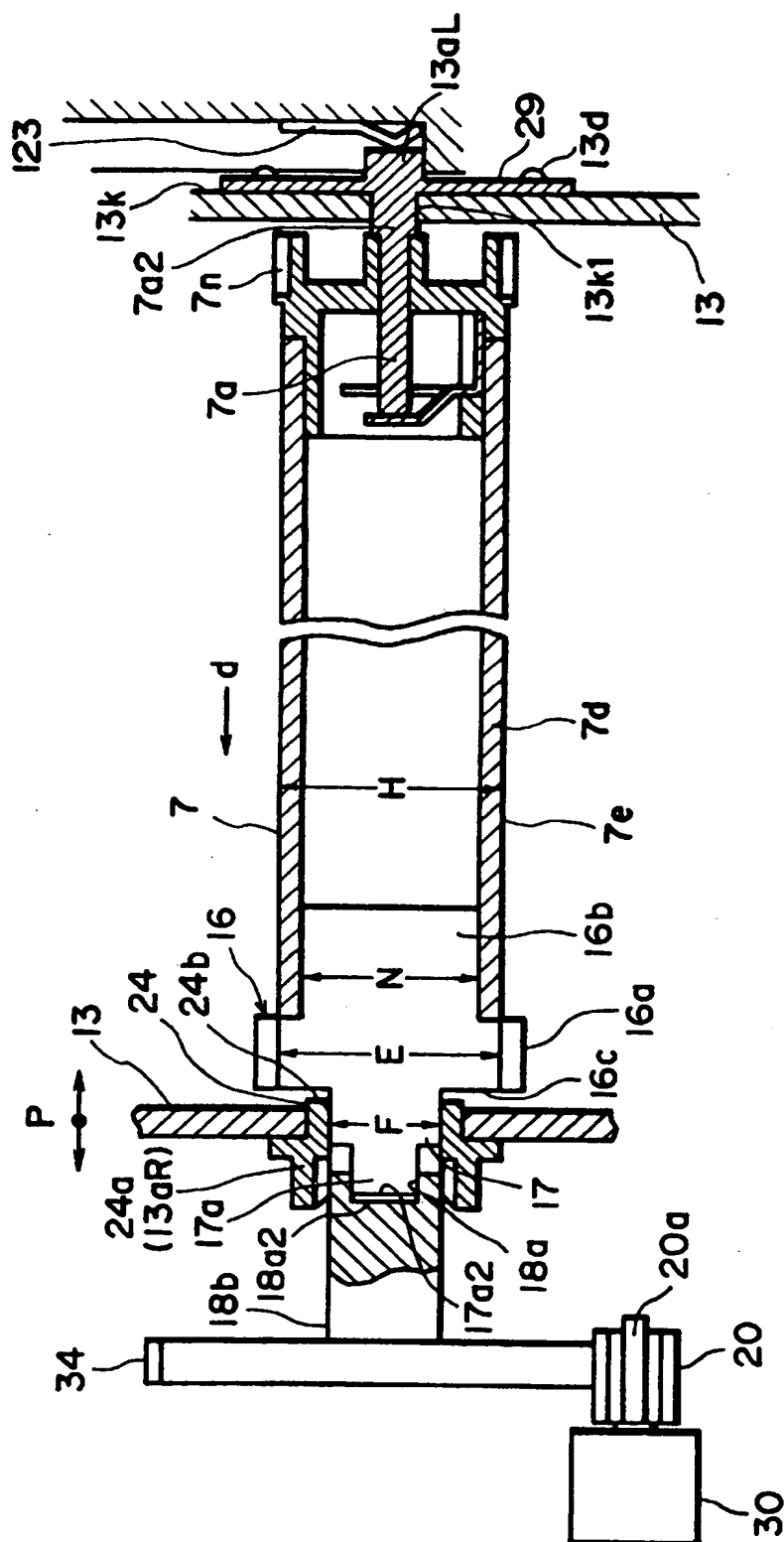
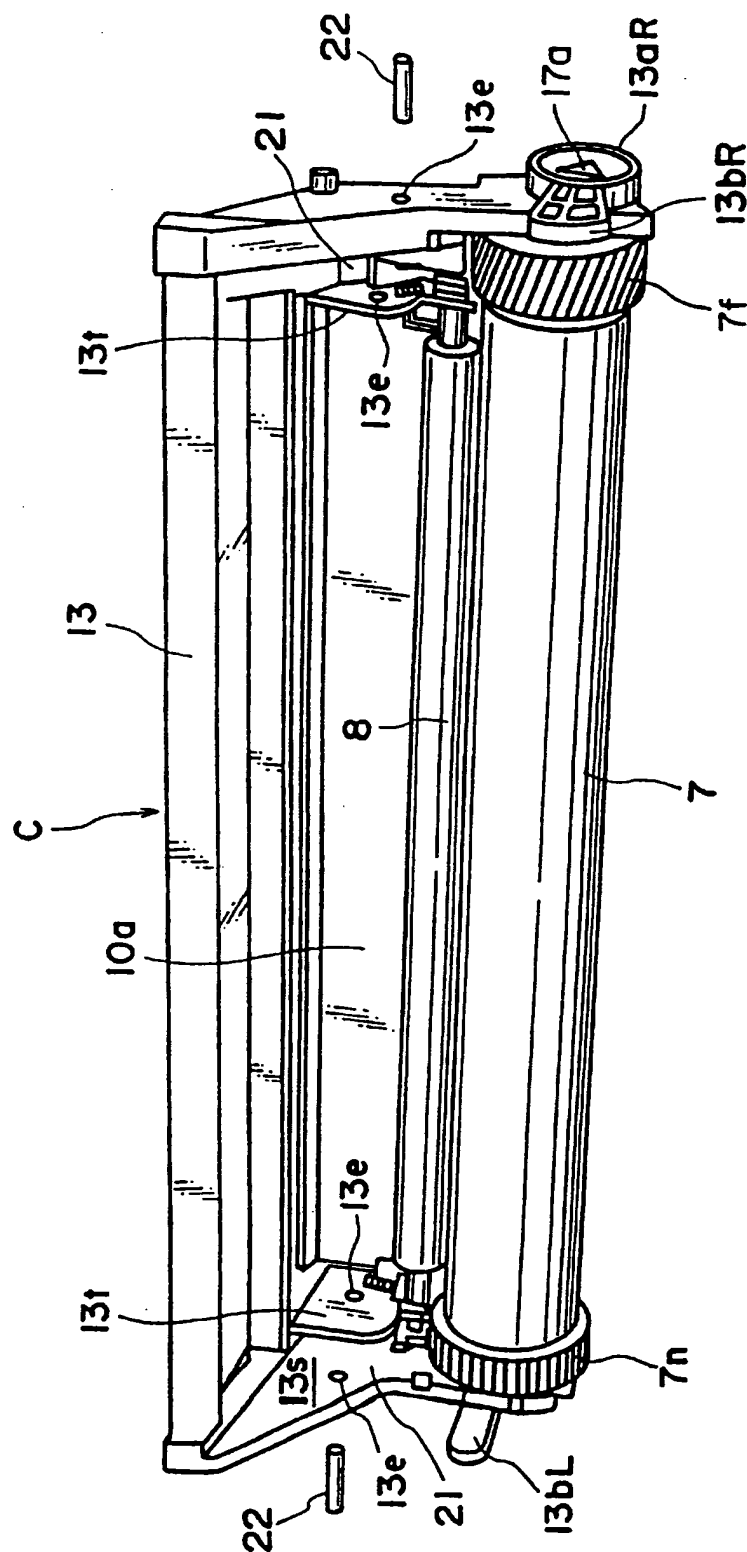


FIG. 11



**FIG. 12**

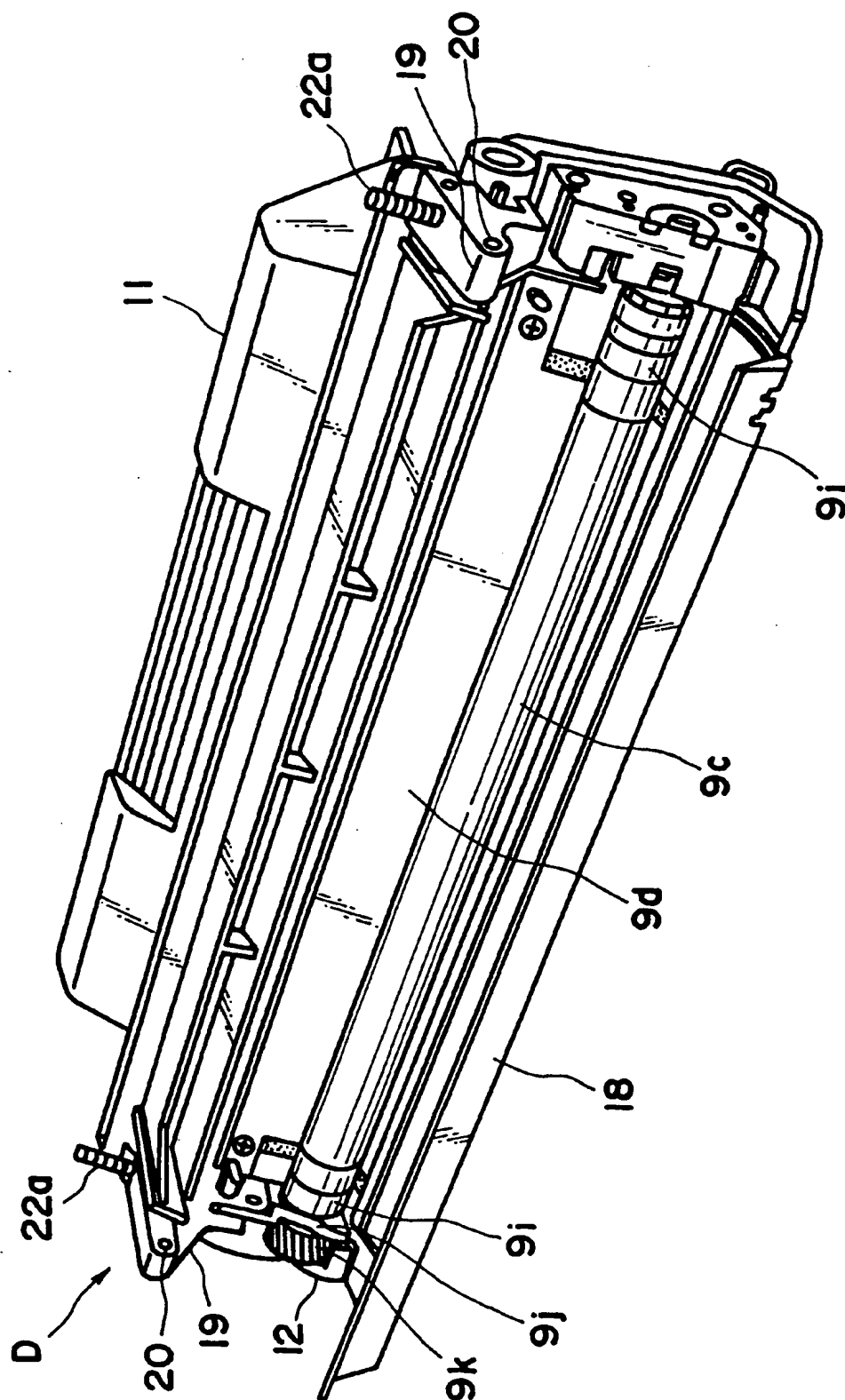


FIG. 13

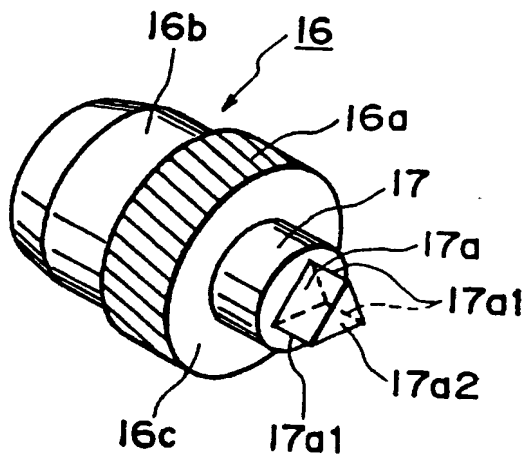


FIG. 14

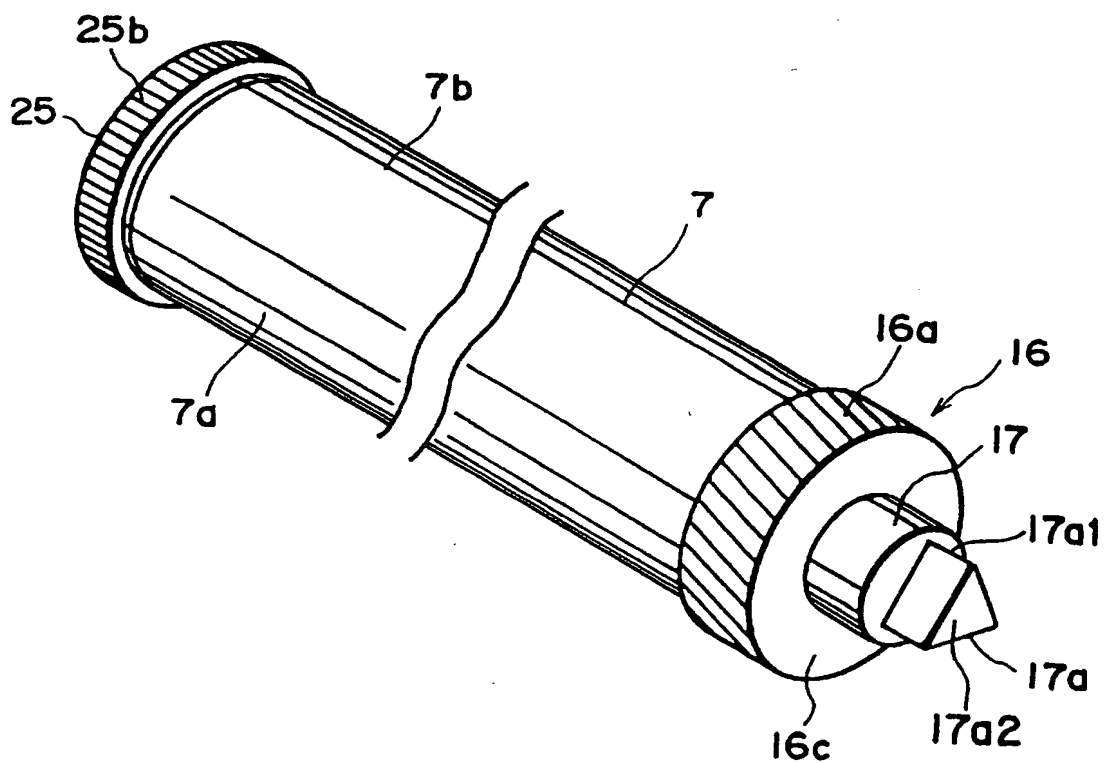


FIG. 15



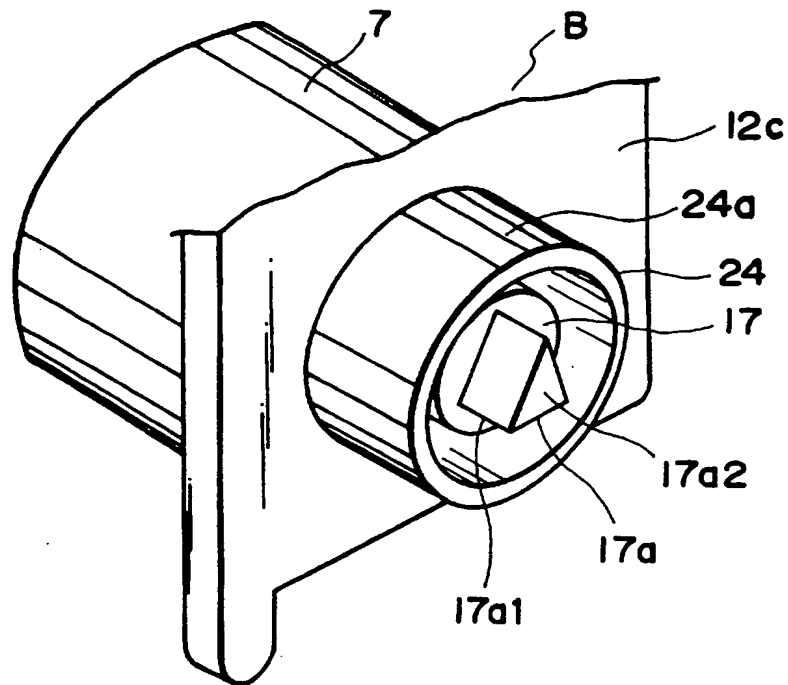


FIG. 16

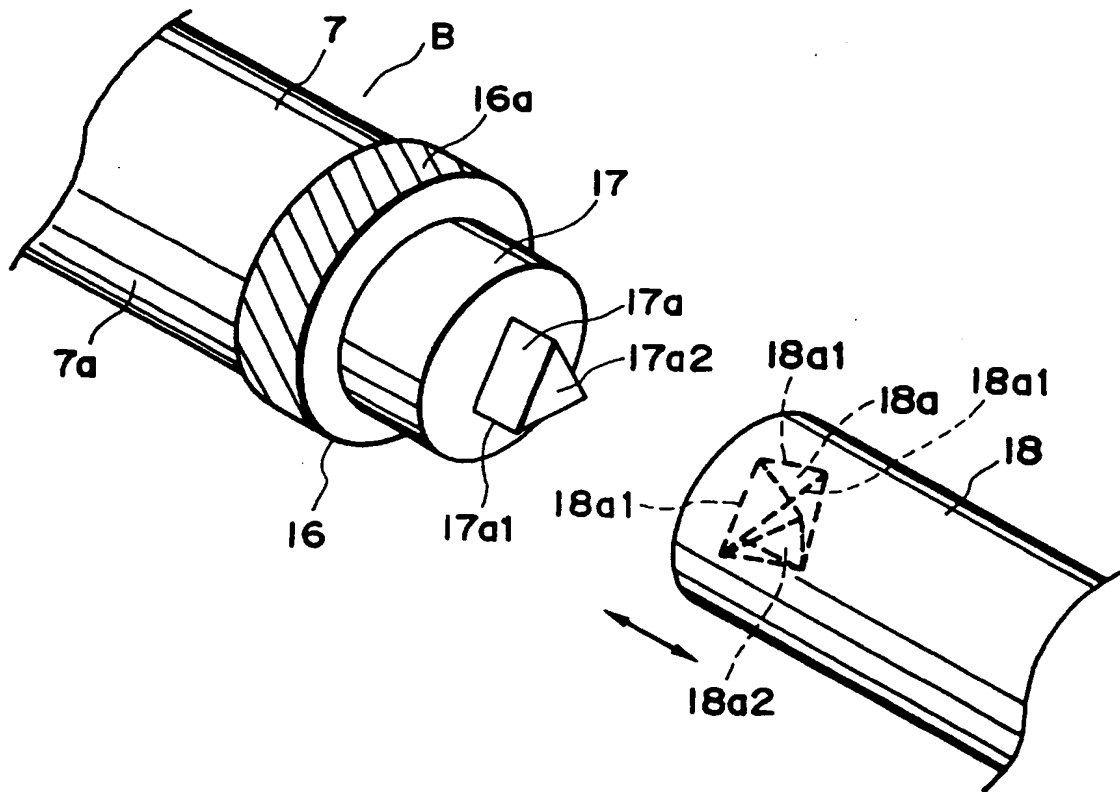


FIG. 17

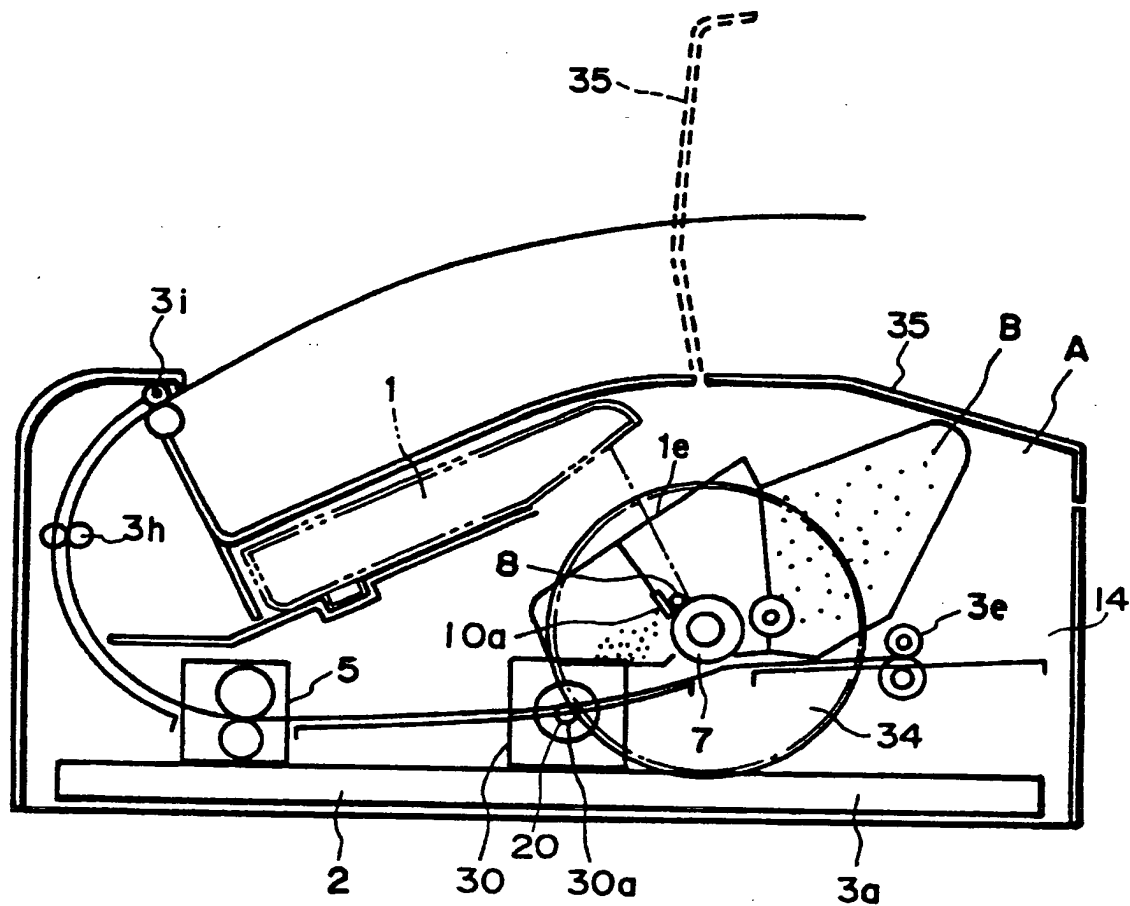


FIG. 18

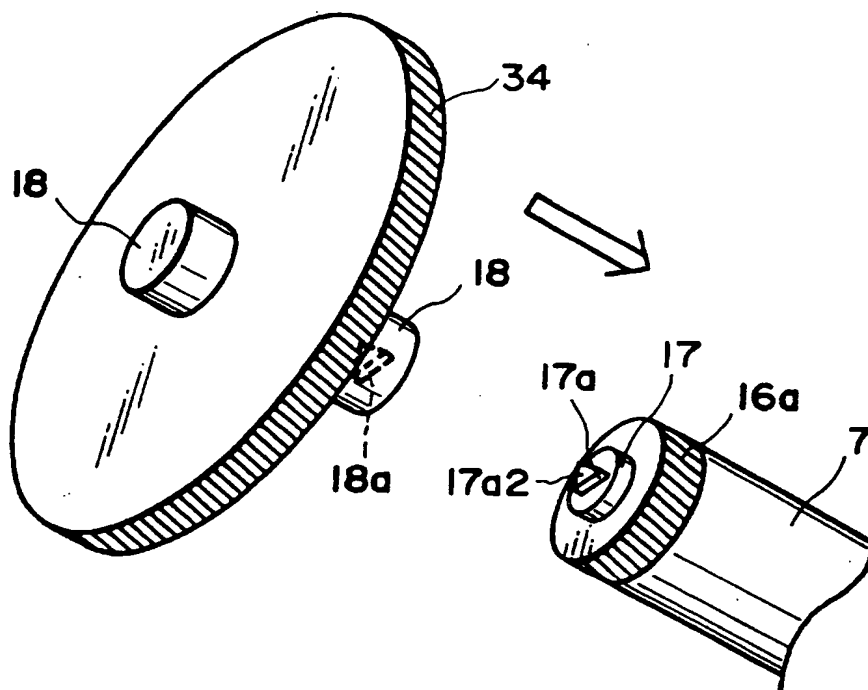


FIG. 19

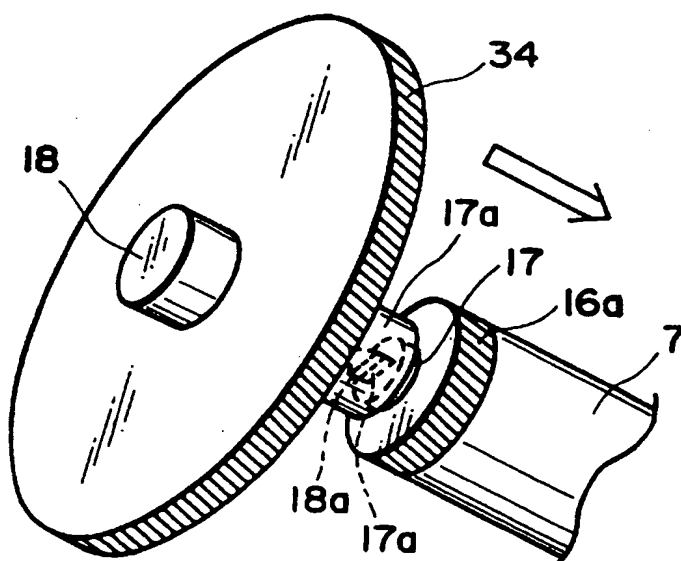


FIG. 20

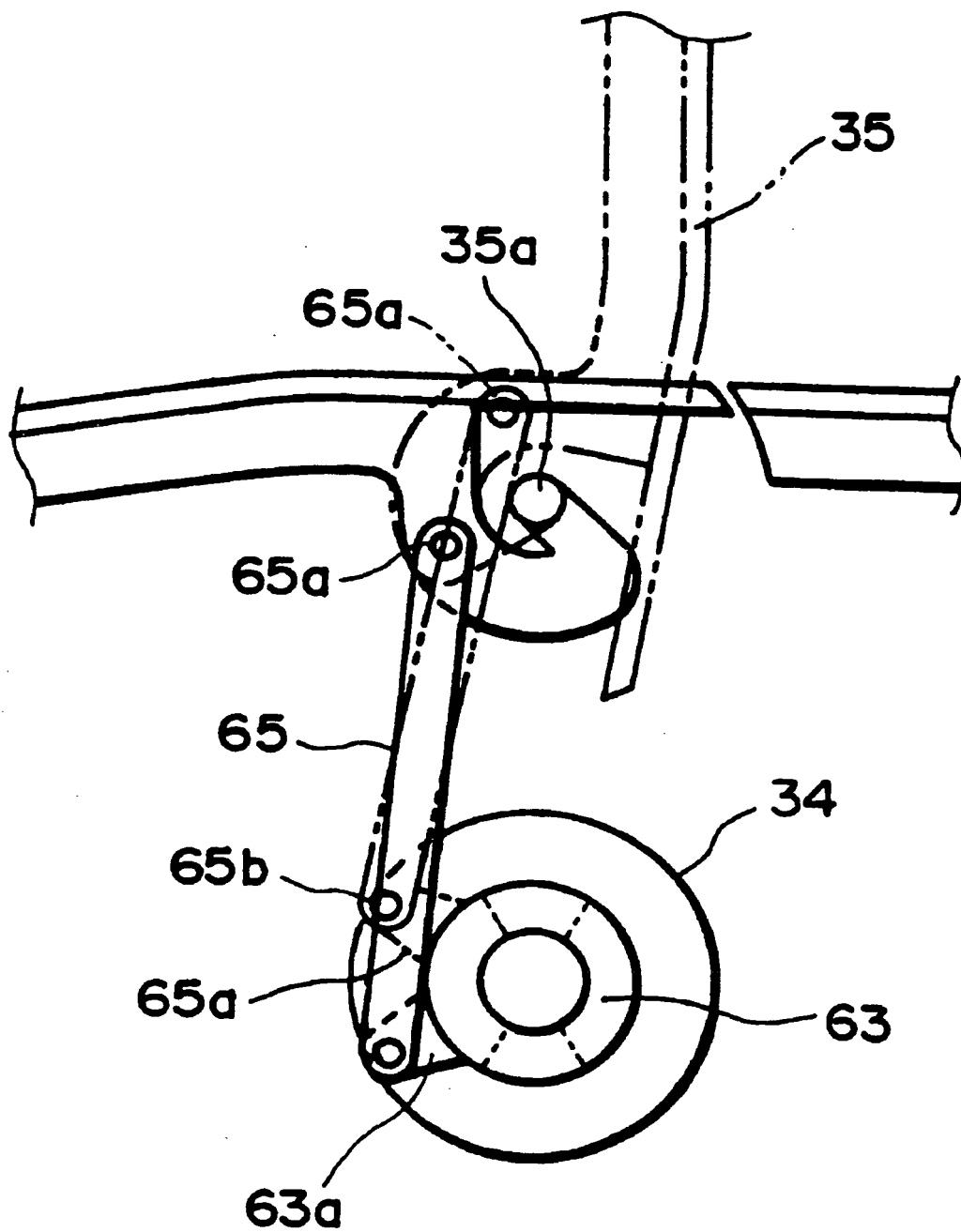


FIG 21

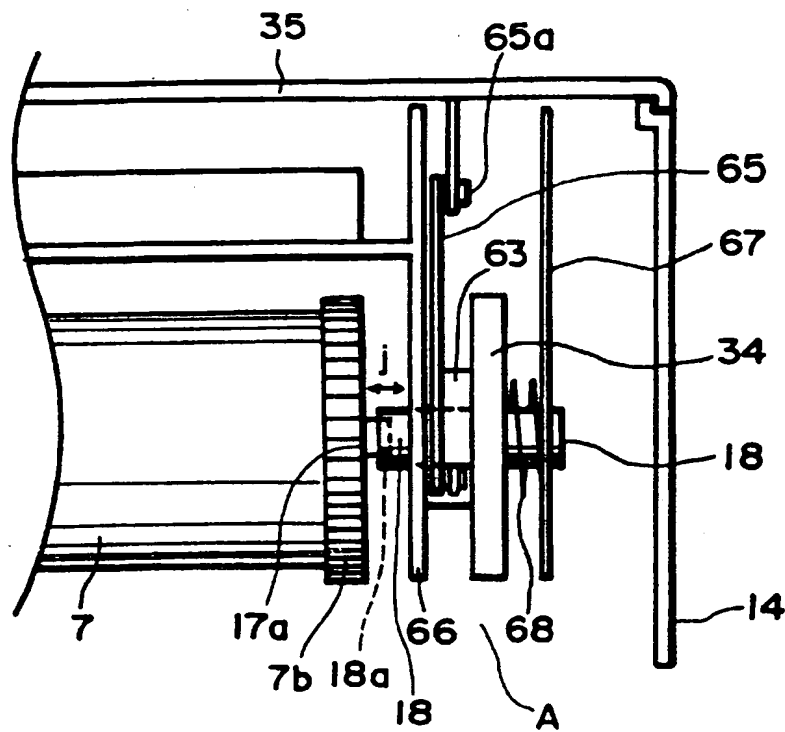


FIG. 22

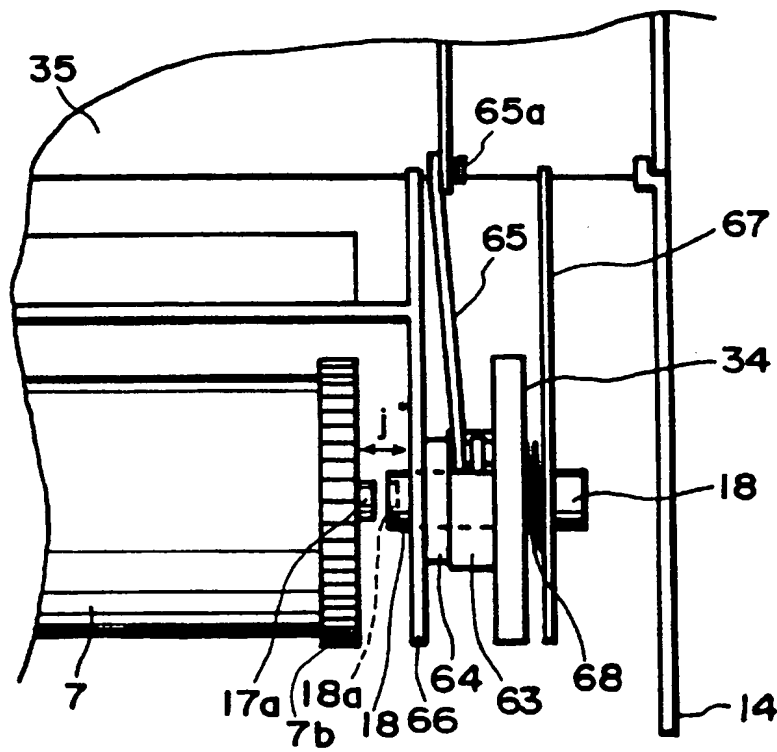


FIG. 23

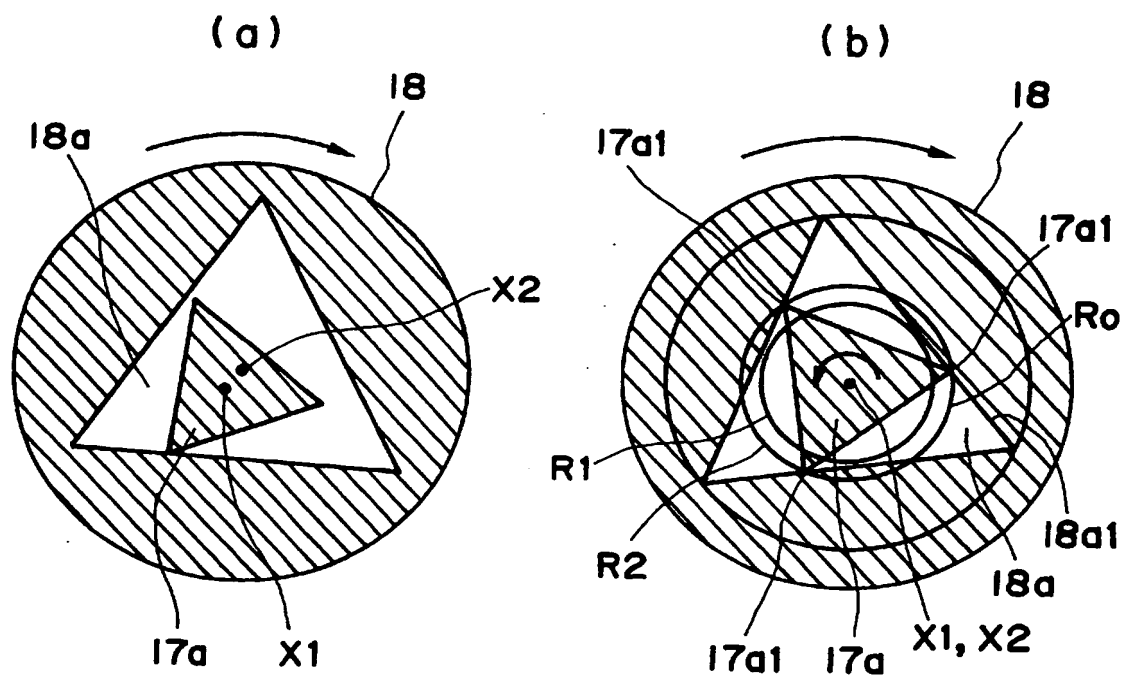


FIG. 24

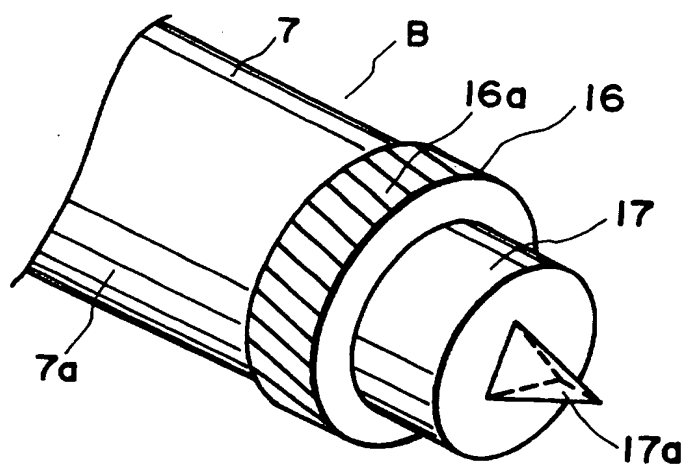


FIG. 25

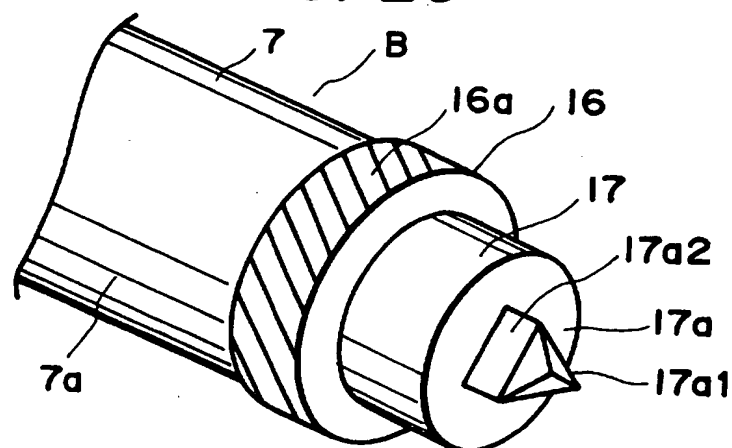


FIG. 26

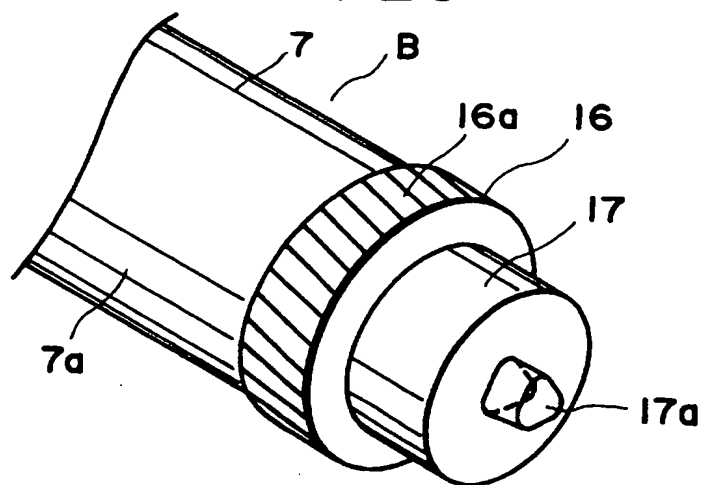


FIG. 27

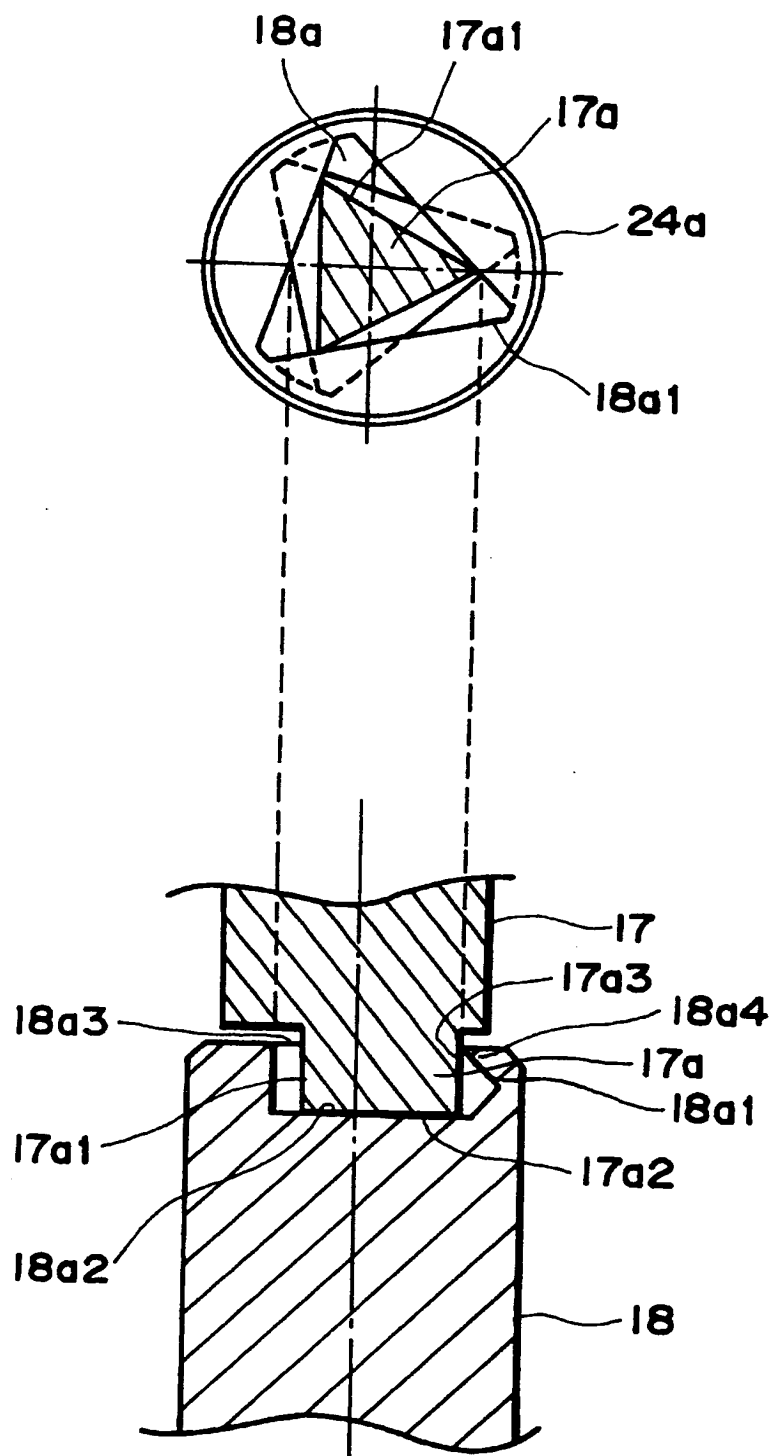


FIG. 28



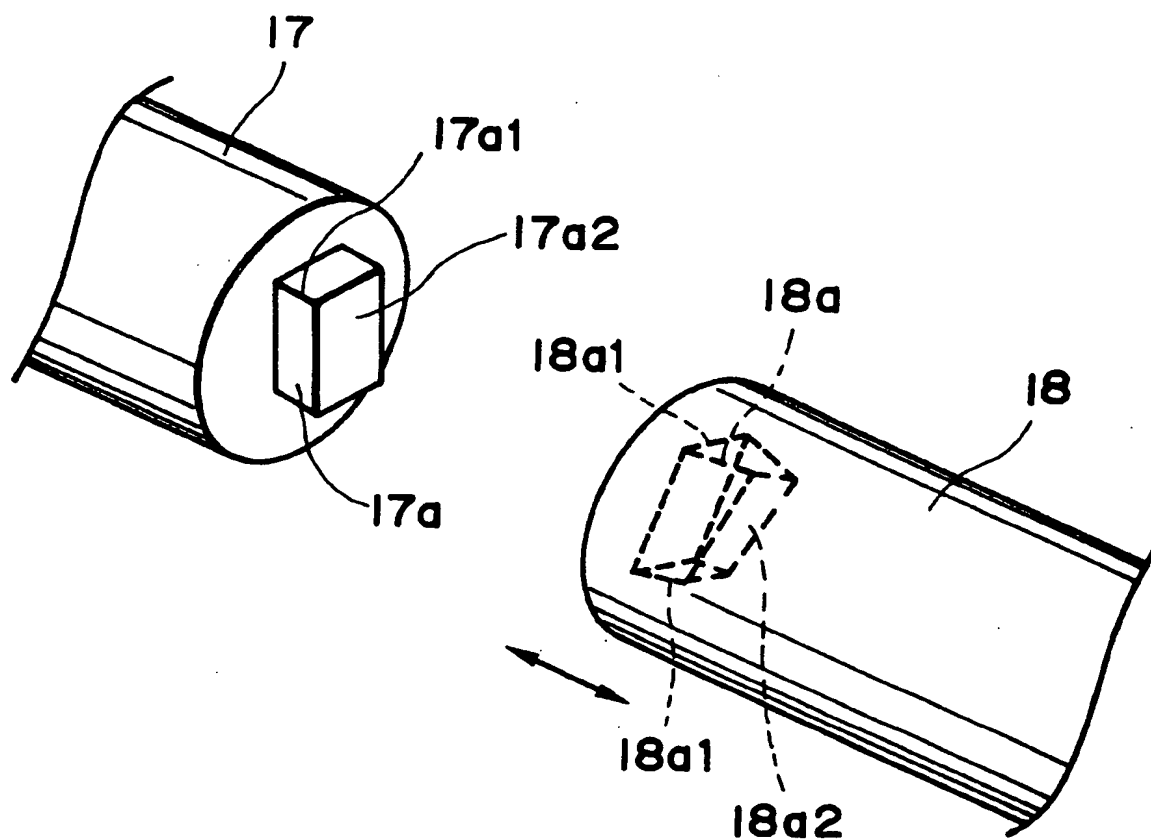


FIG. 29

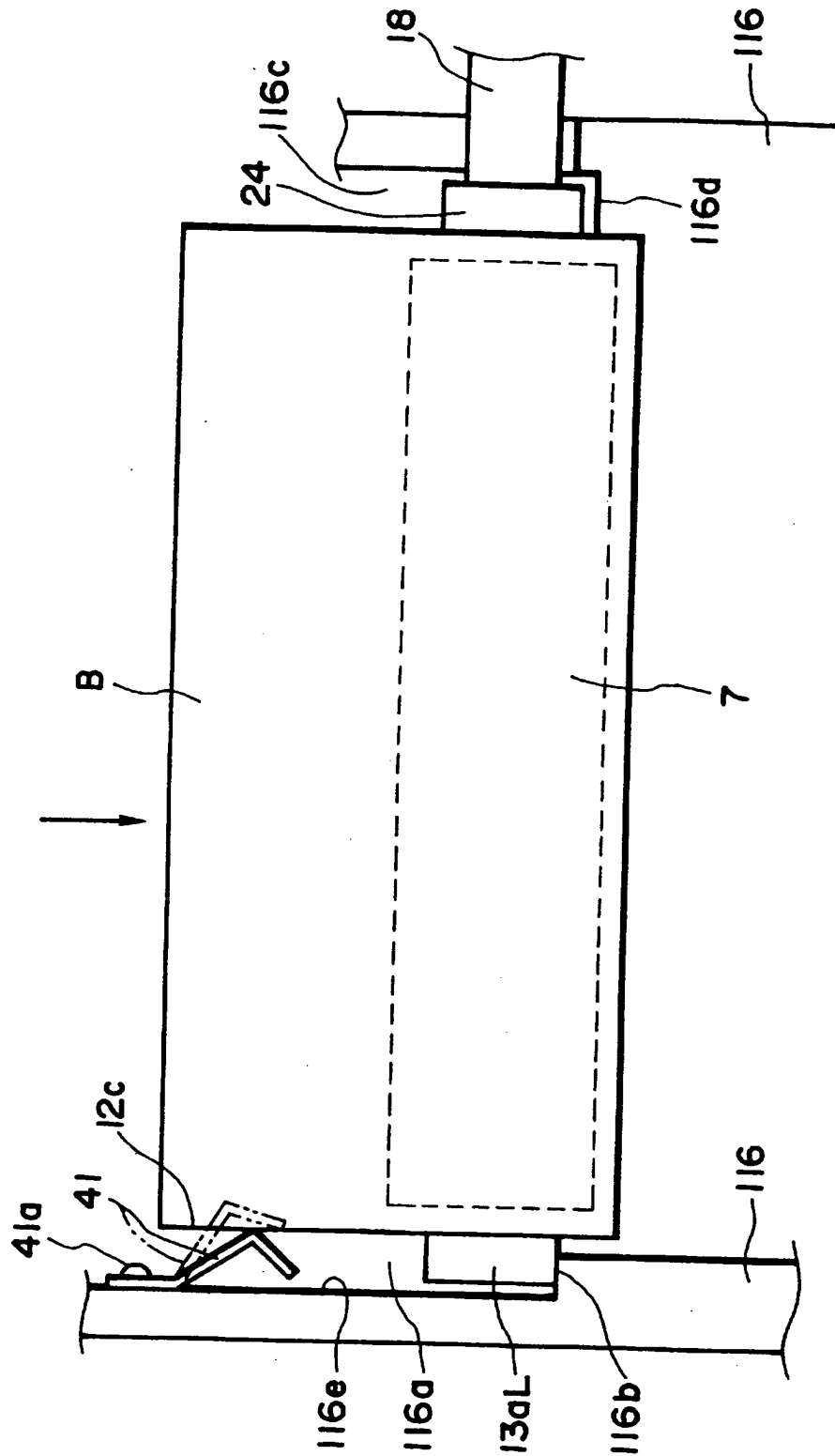
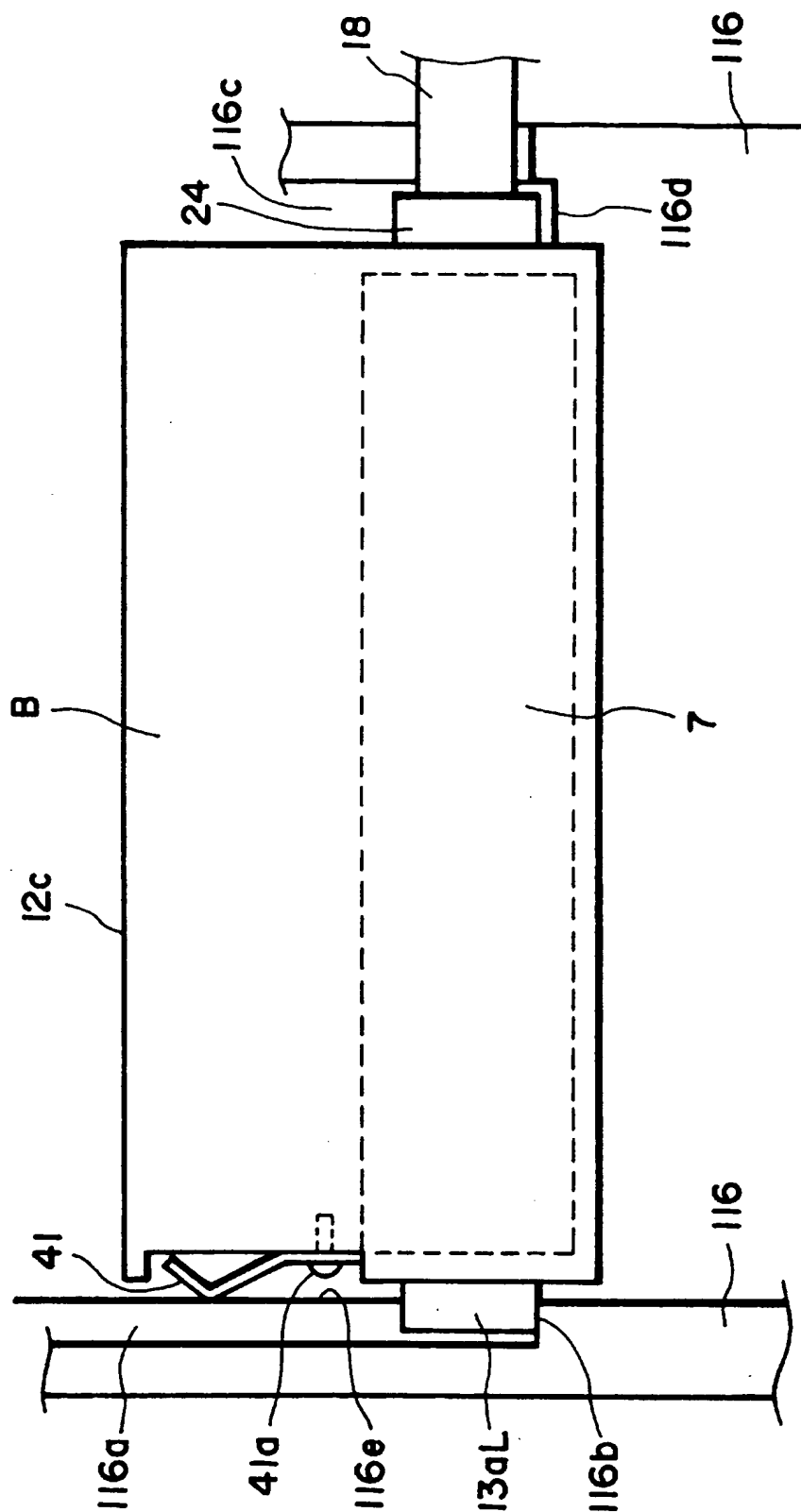


FIG. 30



॥ ॐ ॥

# PROCESS CARTRIDGE AND ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING APPARATUS

## FIELD OF THE INVENTION AND RELATED ART

The present invention relates to a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus.

Here, the electrophotographic image forming apparatus forms an image on a recording material using an electrophotographic image formation process. Examples of the electrophotographic image forming apparatus includes an electrophotographic copying machine, an electrophotographic printer (laser beam printer, LED printer or the like), a facsimile machine and a word processor or the like.

The process cartridge contains integrally an electrophotographic photosensitive member and charging means, developing means or cleaning means, and is detachably mountable relative to a main assembly of the image forming apparatus. It may integrally contain the electrophotographic photosensitive member and at least one of the charging means, the developing means and the cleaning means. As another example, it may contain the electrophotographic photosensitive member and at least the developing means.

In an electrophotographic image forming process, the process cartridge is used, which contains the electrophotographic photosensitive member and process means actable on said electrophotographic photosensitive member, and which is detachably mountable as a unit to a main assembly of the image forming apparatus (process cartridge type). With this process cartridge type, the maintenance of the apparatus can be carried out in effect by the user without depending on a serviceman. Therefore, the process cartridge type is now widely used in electrophotographic image forming apparatuses.

The present invention is directed to a further improvement of such a process cartridge.

A driving system for a photosensitive member in a process cartridge type, is disclosed in U.S. Pat. Nos. 4,829,335 and 5,023,660.

## SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, it is a principal object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus wherein the rotation accuracy of an electrophotographic photosensitive drum is improved.

It is another object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus wherein driving force is transmitted by abutment between a projection and an edge of a hole.

It is a further object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus wherein engagement between a projection and a hole is firm.

It is a further object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus wherein driving force is transmitted to an electrophotographic photosensitive drum by engagement between a nontwisted projection and a twisted hole.

It is a further object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus wherein a projection is engageable with twisted surfaces, and the projection is provided at a longitudinal end

of a photosensitive drum, wherein the projection is not twisted, and when a main assembly side gear rotates with the hole and projection engaged with each other, rotational driving force is transmitted from the gear to the photosensitive drum through engagement between the hole and the projection.

It is a further object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus wherein a projection is engageable with twisted surfaces, and the projection is provided at a longitudinal end of a photosensitive drum, wherein the projection is not twisted, and when a main assembly side gear rotates with the hole and projection engaged with each other, rotational driving force is transmitted from the gear to the photosensitive drum through engagement between the hole and the projection, and wherein the projection is not pulled by the hole.

It is a further object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus wherein when a process cartridge is mounted to the main assembly of the apparatus, the process cartridge is correctly positioned in the longitudinal direction of the photosensitive drum.

It is a further object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus wherein an elastic member is provided to urge the process cartridge in the longitudinal direction of a photosensitive drum when a process cartridge is mounted to a main assembly of an apparatus.

These and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent upon a consideration of the following description of the preferred embodiments of the present invention taken in conjunction with the accompanying drawings.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a vertical section of an electrophotographic image forming apparatus.

FIG. 2 is an external perspective view of the apparatus illustrated in FIG. 1.

FIG. 3 is a cross-section of a process cartridge.

FIG. 4 is an external perspective view of the process cartridge illustrated in FIG. 3, as seen from the top right direction.

FIG. 5 is the right-hand side view of the process cartridge illustrated in FIG. 3.

FIG. 6 is the left-hand side view of the process cartridge illustrated in FIG. 3.

FIG. 7 is an external perspective view of the process cartridge illustrated in FIG. 3, as seen from the top left direction.

FIG. 8 is an external perspective view of the bottom left side of the process cartridge illustrated in FIG. 3.

FIG. 9 is an external perspective view of the process cartridge accommodating portion of the main assembly of the apparatus illustrated in FIG. 1.

FIG. 10 is an external perspective view of the process cartridge accommodating portion of the main assembly of the apparatus illustrated in FIG. 1.

FIG. 11 is a vertical section of a photosensitive drum any a driving mechanism for driving the photosensitive drum.

FIG. 12 is a perspective view of a cleaning unit.

FIG. 13 is a perspective view of an image developing unit.

FIG. 14 is a perspective view of a drum flange (driving force transmitting part) according to a first embodiment.

3

FIG. 15 is a perspective view of a photosensitive drum according to Embodiment 1 of the present invention.

FIG. 16 is a perspective view of a side shaft coupling portion of a process cartridge according to Embodiment 1 of the present invention.

FIG. 17 is a perspective view of a shaft coupling used in the process cartridge and the main assembly of the electrophotographic image forming apparatus according to Embodiment 1 of the present invention.

FIG. 18 is a cross-sectional view of a driving system provided in the main assembly of the electrophotographic image forming apparatus according to Embodiment 1 of the present invention.

FIG. 19 is a perspective view of a shaft coupling member provided in the process cartridge and the shaft coupling member provided in the main assembly of the apparatus according to Embodiment 1 of the present invention.

FIG. 20 is a perspective view of a coupling provided in the process cartridge and a shaft coupling member provided in the main assembly of the apparatus according to Embodiment 1 of the present invention.

FIG. 21 is a longitudinal sectional view of a coupling portion and a cover of the main assembly of the apparatus according to Embodiment 1 of the present invention.

FIG. 22 is a side view of a structure of a female coupling shaft according to an embodiment of the present invention.

FIG. 23 is a side view showing the structure around the female coupling shaft when the process cartridge is mounted to or demounted from the main assembly of the apparatus according to Embodiment 1 of the present invention.

FIGS. 24(a) and 24(b) are a sectional view taken along a plane perpendicular to the axis of the male coupling projection and recess according to Embodiment 1 of the present invention.

FIG. 25 is a perspective view of a male coupling projection according to another embodiment of the present invention.

FIG. 26 is a perspective view of a male coupling projection according to a further embodiment of the present invention.

FIG. 27 is a perspective view of a male coupling projection according to a further embodiment of the present invention.

FIG. 28 is a sectional view showing a connecting state of the shaft coupling between the process cartridge and the main assembly of the apparatus.

FIG. 29 is a perspective view of a male coupling projection according to a further embodiment of the present invention.

FIG. 30 is a side view wherein an elastic member for urging a process cartridge is provided in the main assembly of the apparatus.

FIG. 31 is a side view wherein an elastic member for urging the process cartridge is provided in the process cartridge.

### DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Hereinafter, the embodiments of the present invention will be described with reference to the drawings.

Next, desirable embodiments of the present invention will be described. In the following description, the "widthwise" direction of a process cartridge B means the direction in which the process cartridge B is installed into, or removed

4

from, the main assembly of an image forming apparatus, and coincides with the direction in which a recording medium is conveyed. The "lengthwise" direction of the process cartridge B means a direction which is intersectional with (substantially perpendicular to) the direction in which the process cartridge B is installed into, or removed from, the main assembly 14. The lengthwise direction is parallel to the surface of the recording medium, and intersectional with (substantially perpendicular to) the direction in which the recording medium is conveyed. Further, the "left" or "right" means the left or right relative to the direction in which the recording medium is conveyed, as seen from above.

FIG. 1 is an electrophotographic image forming apparatus (laser beam printer) which embodies the present invention, depicting the general structure thereof; FIG. 2, an external perspective thereof; and FIGS. 3-8 are drawings of process cartridges which embody the present invention. More specifically, FIG. 3 is a cross-section of a process cartridge; FIG. 4, an external perspective view of the process cartridge; FIG. 5, a right-hand side view of the process cartridge; FIG. 6, a left-hand side view of the process cartridge; FIG. 7, a perspective view of the process cartridge as seen from the top left direction; and FIG. 8 is a perspective view of the process cartridge as seen from the bottom left direction. In the following description, the "top" surface of the process cartridge B means the surface which faces upward when the process cartridge B is in the main assembly 14 of the image forming apparatus, and the "bottom" surface means the surface which faces downward.

(Electrophotographic Image Forming Apparatus A and Process Cartridge B)

First, referring to FIGS. 1 and 2, a laser beam printer A as an electrophotographic image forming apparatus which embodies the present invention will be described. FIG. 3 is a cross-section of a process cartridge which also embodies the present invention.

Referring to FIG. 1, the laser beam printer A is an apparatus which forms an image on a recording medium (for example, recording sheet, OHP sheet, and fabric) through an electrophotographic image forming process. It forms a toner image on an electrophotographic photosensitive drum (hereinafter, photosensitive drum) in the form of a drum. More specifically, the photosensitive drum is charged with the use of a charging means, and a laser beam modulated with the image data of a target image is projected from an optical means onto the charged peripheral surface of the photosensitive drum, forming thereon a latent image in accordance with the image data. This latent image is developed into a toner image by a developing means. Meanwhile, a recording medium 2 placed in a sheet feeding cassette 3a is reversed and conveyed by a pickup roller 3b, a conveyor roller pairs 3c and 3d, and register roller pair 3e, in synchronism with the toner formation. Then, voltage is applied to an image transferring roller 4 as a means for transferring the toner image formed on the photosensitive drum 7 of the process cartridge B, whereby the toner image is transferred onto the recording medium 2. Thereafter, the recording medium 2, onto which the toner image has been transferred, is conveyed to a fixing means 5 by guiding conveyer 3f. The fixing means 5 has a driving roller 5c, and a fixing roller 5b containing a heater 5a, and applies heat and pressure to the recording medium 2 as the recording medium 2 is passed through the fixing means 5, so that the image having been transferred onto the recording medium 2 is fixed to the recording medium 2. Then, the recording medium 2 is conveyed farther, and is discharged into a delivery tray 6 through a reversing path 3j, by discharging roller pairs 3g,

3h and 3i. The delivery tray 6 is located at the top of the main assembly 14 of the image forming apparatus A. It should be noted here that a pivotable flapper 3k may be operated in coordination with a discharge roller pair 3m to discharge the recording medium 2 without passing it through the reversing path 3j. The pickup roller 3b, conveyer roller pairs 3c and 3d, register roller pair 3e, guiding conveyer 3f, discharge roller pairs 3g, 3h and 3i, and discharge roller pair 3m constitute a conveying means 3.

Referring to FIGS. 3-8, in the process cartridge B, on the other hand, the photosensitive drum 7 with a photosensitive layer 7e (FIG. 11) is rotated to uniformly charge its surface by applying voltage to the charging roller 8 as a photosensitive drum charging means. Then, a laser beam modulated with the image data is projected onto the photosensitive drum 7 from the optical system 1 through an exposure opening 1e, forming a latent image on the photosensitive drum 7. The thus formed latent image is developed with the use of toner and the developing means 9. More specifically, the charging roller 8 is disposed in contact with the photosensitive drum 7 to charge the photosensitive drum 7. It is rotated by the rotation of the photosensitive drum 7. The developing means 9 provides the peripheral surface area (area to be developed) of the photosensitive drum 7 with toner so that the latent image formed on the photosensitive drum 7 is developed. The optical system 1 comprises a laser diode 1a, a polygon mirror 1b, a lens 1c, and a deflective mirror 1d (FIG. 1).

In the developing means 9, the toner contained in a toner container 11A is delivered to a developing roller 9c by the rotation of a toner feeding member 9b. The developing roller 9c contains a stationary magnet. It is also rotated so that a layer of toner with triboelectric charge is formed on the peripheral surface of the developing roller 9c. The image developing area of the photosensitive drum 7 is provided with the toner from this toner layer, the toner is transferred onto the peripheral surface of the photosensitive drum 7 in a manner to reflect the latent image, visualizing the latent image as a toner image. The developing blade 9d is a blade which regulates the amount of the toner adhered to the peripheral surface of the developing roller 9c and also triboelectrically charges the toner. Adjacent to the developing roller 9e, a toner stirring member 9c is rotatively disposed to circulatively stir the toner within the image developing chamber.

After the toner image formed on the photosensitive drum 7 is transferred onto the recording medium 2 by applying voltage with polarity opposite to that of the toner image to the image transferring roller 4, the residual toner on the photosensitive drum 7 is removed by the cleaning means 10. The cleaning means 10 comprises an elastic cleaning blade 10a disposed in contact with the photosensitive drum 7, and the toner remaining on the photosensitive drum 7 is scraped off by the elastic cleaning blade 10a, being collected into a waste toner collector 10b.

The process cartridge B is formed in the following manner. First, a toner chamber frame 11, which comprises a toner container (toner storing portion) 11A for storing toner, is joined with an image developing chamber frame 12 which houses the image developing means 9 such as an image developing roller 9c, and then, a cleaning chamber frame 13, in which the photosensitive drum 7, the cleaning means 10 such as the cleaning blade 10a, and the charging roller 8 are mounted, is joined with the preceding two frames 11 and 12 to complete the process cartridge B. The thus formed process cartridge B is removably installable into the main assembly 14 of the image forming apparatus A.

The process cartridge B is provided with an exposure opening through which a light beam modulated with image data is projected onto the photosensitive drum 7, and a transfer opening 13n through which the photosensitive drum 7 opposes the recording medium 2. The exposure opening 1e is a part of the cleaning chamber frame 13, and the transfer opening 13n is located between the image developing chamber frame 12 and the cleaning chamber frame 13.

Next, the structure of the housing of the process cartridge B in this embodiment will be described.

The process cartridge in this embodiment is formed in the following manner. First the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 are joined, and then, the cleaning chamber frame 13 is rotatively joined with the preceding two frames 11 and 12 to complete the housing. In this housing, the aforementioned photosensitive drum 7, charging roller 8, developing means 9, cleaning means 10, and the like, are mounted to complete the process cartridge B. The thus formed process cartridge B is removably installable into the cartridge accommodating means provided in the main assembly 14 of an image forming apparatus.

(Housing Structure of Process Cartridge B)

As described above, the housing of the process cartridge B in this embodiment is formed by joining the toner chamber frame 11, the image developing chamber frame 12, and the cleaning chamber frame 13. Next, the structure of the thus formed housing will be described.

Referring to FIGS. 3 and 20, in the toner chamber frame 11, the toner feeding member 9b is rotatively mounted. In the image developing chamber frame 12, the image developing roller 9c and the developing blade 9d are mounted, and adjacent to the developing roller 9c, the stirring member 9c is rotatively mounted to circulatively stir the toner within the image developing chamber. Referring to FIGS. 3 and 19, in the image developing chamber frame 12, a rod antenna 9h is mounted, extending in the lengthwise direction of the developing roller 9c substantially in parallel to the developing roller 9c. The toner chamber frame 11 and the development chamber frame 12, which are equipped in the above-described manner, are welded together (in this embodiment, by ultrasonic wave) to form a second frame which constitutes an image developing unit D (FIG. 13).

The image developing unit of the process cartridge B is provided with a drum shutter assembly 18, which covers the photosensitive drum 7 to prevent it from being exposed to light for an extend period of time or from coming in contact with foreign objects when or after the process cartridge B is removed from the main assembly 14 of an image forming apparatus.

Referring to FIG. 6, the drum shutter assembly 18 has a shutter cover 18a which covers or exposes the transfer opening 13n illustrated in FIG. 3, and linking members 18b and 18c which support the shutter cover 18. On the upstream side relative to the direction in which the recording medium 2 is conveyed, one end of the right-hand side linking member 18c is fitted in a hole 40g of a developing means gear holder 40 as shown in FIGS. 4 and 5, and one end of the left-hand side linking member 18c is fitted in a boss 11h of the bottom portion 11b of the toner chamber frame 11. The other ends of the left- and right-hand linking members 18c are attached to the corresponding lengthwise ends of the shutter cover 18a, on the upstream side relative to the recording medium conveying direction. The linking member 18c is made of metallic rod. Actually, the left- and right-hand linking members 18c are connected through the shutter cover 18a; in other words, the left- and right-hand linking members 18c are the left- and right-hand ends of a single

piece linking member 18c. The linking member 18b is provided only on one lengthwise end of the shutter cover 18a. One end of the linking member 18b is attached to the shutter cover 18a, on the downstream side, relative to the recording medium conveying direction, of the position at which the linking member 18c is attached to the shutter cover 18a, and the other end of the linking member 18b is fitted around a dowel 12d of the image development chamber frame 12. The linking member 18b is formed of synthetic resin.

The linking members 18b and 18c, which are different in length, form a four piece linkage structure in conjunction with the shutter cover 18a and the toner chamber frame 11. As the process cartridge B is inserted into an image forming apparatus, the portion 18c1 of the linking member 18c, which projects away from the process cartridge B, comes in contact with the stationary contact member (unillustrated) provided on the lateral wall of the cartridge accommodating space S of the main assembly 14 of the image forming apparatus, and activates the drum shutter assembly 18 to open the shutter cover 18a.

The drum shutter assembly 18, constituted of the shutter cover 18a and the linking members 18b and 18c, is loaded with the pressure from an unillustrated torsional coil spring fitted around a dowel 12d. One end of the spring is anchored to the linking member 18b, and the other end is anchored to the image developing chamber frame 12, so that the pressure is generated in the direction to cause the shutter cover 18a to cover the transfer opening 13a.

Referring again to FIGS. 3 and 12, the cleaning means frame 13 is fitted with the photosensitive drum 7, the charging roller 8, and the various components of the cleaning means 10, to form a first frame as a cleaning unit C (FIG. 12).

Then, the aforementioned image developing unit D and cleaning unit C are joined with the use of a joining member 22, in a mutually pivotable manner, to complete the process cartridge B. More specifically, referring to FIG. 13, both lengthwise (axial direction of the developing roller 9c) ends of the image developing chamber frame 12 are provided with an arm portion 19, which is provided with a round hole 20 which is in parallel to the developing roller 9c. On the other hand, a recessed portion 21 for accommodating the arm portion 19 is provided at each lengthwise end of the cleaning chamber frame (FIG. 12). The arm portion 19 is inserted in this recessed portion 21, and the joining member 22 is pressed into the mounting hole 13e of the cleaning chamber frame 13, put through the hole 20 of the end portion of the arm portion 19, and pressed, farther, into the hole 13e of an partitioning wall 13r, so that the image developing unit D and the cleaning unit C are joined to be pivotable relative to each other about the joining member 22. In joining the image developing unit D and the cleaning unit C, a compression type coil spring 22a is placed between the two units, with one end of the coil spring being fitted around an unillustrated dowel erected from the base portion of the arm portion 19, and the other end being pressed against the top wall of the recessed portion 21 of the cleaning chamber frame 13. As a result, the image developing chamber frame 12 is pressed downward to reliably keep the developing roller 9c pressed downward toward the photosensitive drum 7. More specifically, referring to FIG. 13, a roller 9i having a diameter larger than that of the developing roller 9c is attached to each lengthwise end of the developing roller 9c, and this roller 9i is pressed on the photosensitive drum 7 to maintain a predetermined gap (approximately 300  $\mu$ m) between the photosensitive drum 7 and the developing roller

9c. The top surface of the recessed portion 21 of the cleaning chamber frame 13 is slanted so that the compression type coil spring 22a is gradually compressed when the image developing unit D and the cleaning unit C are united. That is, the image developing unit D and the cleaning unit C are pivotable toward each other about the joining member 22, wherein the positional relationship (gap) between the peripheral surface of the photosensitive drum 7 and the peripheral surface of the developing roller 9c is precisely maintained by the elastic force of the compression type coil spring 22a.

Since the compression type coil spring 22a is attached to the base portion of the arm portion 19 of the image developing chamber frame 12, the elastic force of the compression type coil spring 22a affects only the base portion of the arm portion 19. In a case in which the image developing chamber frame 12 is provided with a dedicated spring mount for the compression type coil spring 22a, the adjacencies of the spring seat must be reinforced to precisely maintain the predetermined gap between the photosensitive drum 7 and the developing roller 9c. However, with the placement of the compression type coil spring 22a in the above described manner, it is unnecessary to reinforce the adjacencies of the spring seat, that is, the adjacencies of the base portion of the arm portion 19 in the case of this embodiment, because the base portion of the arm portion 19 is inherently greater in strength and rigidity.

The above described structure which holds together the cleaning chamber frame 13 and the image developing chamber frame 12 will be described later in more detail.

(Structure of Process Cartridge B Guiding Means)

Next, the means for guiding the process cartridge B when the process cartridge B is installed into, or removed from, the main assembly 14 of an image forming apparatus will be described. This guiding means is illustrated in FIGS. 9 and 10. FIG. 9 is a perspective view of the left-hand side of the guiding means, as seen (in the direction of an arrow mark X) from the side from which the process cartridge B is installed into the main assembly 14 of the image forming apparatus A (as seen from the side of the image developing unit D side). FIG. 10 is a perspective view of the right-hand side of the same, as seen from the same side.

Referring to FIGS. 4, 5, 6 and 7, each lengthwise end of the cleaning frame portion 13 is provided with means which serves as a guide when the process cartridge B is installed into, or removed from, the apparatus main assembly 14. This guiding means is constituted of a cylindrical guides 13aR and 13aL as a cartridge positioning guiding member, and rotation controlling guides 13bR and 13bL as means for controlling the attitude of the process cartridge B when the process cartridge B is installed or removed.

As illustrated in FIG. 5, the cylindrical guide 13aR is a hollow cylindrical member. The rotation controlling guides 13bR is integrally formed together with the cylindrical guide 13aR, and radially protrudes from the peripheral surface of the cylindrical guide 13aR. The cylindrical guide 13aR is provided with a mounting flange 13aR1 which is also integral with the cylindrical guide 13aR. Thus, the cylindrical guide 13aR, the rotation controlling guide 13bR, and the mounting flange 13aR1 constitute the right-hand side guiding member 13R, which is fixed to the cleaning chamber frame 13 with small screws put through the screw holes of the mounting flange 13aR1. With the right-hand side guiding member 13R being fixed to the cleaning chamber frame 13, the rotation controlling guide 13bR extends over the lateral wall of the developing means gear holder 40 fixed to the image developing chamber frame 12.

Referring to FIG. 11, a drum shaft member is constituted of a drum shaft portion 7a inclusive of a larger diameter portion 7a2, a disk-shaped flange portion 29 and a cylindrical guide portion 13aL. The larger diameter portion 7a2 is fitted in the hole 13k1 of the cleaning frame portion 13. The flange portion 29 is engaged with a positioning pin 13c projecting from the side wall of the lengthwise end wall of the cleaning frame portion 13, being prevented from rotating, and is fixed to the cleaning frame portion 13 with the use of small screws 13d. The cylindrical guide 13aL projects outward (toward front, that is, the direction perpendicular to the page of FIG. 6). The aforementioned stationary drum shaft 7a which rotatively supports a spur gear 7n fitted around the photosensitive drum 7 projects inwardly from the flange 29 (FIG. 11). The cylindrical guide 13aL and the drum shaft 7a are coaxial. The flange 29, the cylindrical guide 13aL, and the drum shaft 7a, are integrally formed of metallic material such as steel.

Referring to FIG. 6, there is a rotation controlling guide 13bL slightly away from the cylindrical guide 13aL. It is long and narrow, extending substantially in the radial direction of the cylindrical guide 13aL and also projecting outward from the cleaning chamber frame 13. It is integrally formed with the cleaning chamber frame 13. In order to accommodate this rotation controlling guide 13bL, the flange 29 is provided with a cutaway portion. The distance the rotation controlling guide 13bL projects outward is such that its end surface is substantially even with the end surface of the cylindrical guide 13aL. The rotation controlling guide 13bL extends over the side wall of the developing roller bearing box 9v fixed to the image developing chamber frame 12. As is evident from the above description, the left-hand side guiding member 13L is constituted of two separate pieces: the metallic cylindrical guide 13aL and the rotation controlling guide 13bL of synthetic resin.

Next, a regulatory contact portion 13j, which is a part of the top surface of the cleaning chamber frame 13, will be described. In the following description of the regulatory contact portion 13j, "top surface" means the surface which faces upward when the process cartridge B is in the main assembly 14 of an image forming apparatus.

Referring to FIGS. 4-7, two portions 13j of the top surface 13i of the cleaning unit C, which are the portions right next to the right and left front corners 13p and 13q, relative to the direction perpendicular to the direction in which the process cartridge B is inserted, constitute the regulatory contact portions 13j, which regulate the position and attitude of the process cartridge B when the cartridge B is installed into the main assembly 14. In other words, when the process cartridge B is installed into the main assembly 14, the regulatory contact portion 13j comes in contact with the fixed contact member 25 provided in the main assembly 14 of an image forming apparatus (FIGS. 9 and 10), and regulates the rotation of the process cartridge B about the cylindrical guide 13aR and 13aL.

Next, the guiding means on the main assembly side 14 will be described. Referring to FIG. 1, as the lid 35 of the main assembly 14 of an image forming apparatus is pivotally opened about a supporting point 35a in the counter-clockwise direction, the top portion of the main assembly 14 is exposed, and the process cartridge accommodating portion appears as illustrated in FIGS. 9 and 10. The left and right internal walls of the image forming apparatus main assembly 14, relative to the direction in which the process cartridge B is inserted, are provided with guide members 116L (FIG. 9) and 116R (FIG. 10), respectively, which extend diagonally downward from the side opposite to the supporting point 35a.

As shown in the drawings, the guide members 116L and 116R comprise guide portions 116a and 116c, and positioning grooves 116b and 116d connected to the guide portions 116a and 116c, respectively. The guide portions 116a and 116c extend diagonally downward, as seen from the direction indicated by an arrow mark X, that is, the direction in which the process cartridge B is inserted. The positioning grooves 116b and 116d have a semicircular cross-section which perfectly matches the cross-section of the cylindrical guides 13aL or 13aR of the process cartridge B. After the process cartridge B is completely installed in the apparatus main assembly 14, the centers of semicircular cross-sections of the positioning groove 116b and 116d coincide with the axial lines of the cylindrical guides 13aL and 13aR, respectively, of the process cartridge B, and hence, with the axial line of the photosensitive drum 7.

The width of the guide portions 116a and 116c as seen from the direction in which the process cartridge B is installed or removed is wide enough to allow the cylindrical guides 13aL and 13aR to ride on them with a reasonable amount of play. Therefore, the rotation controlling guide 13bL and 13bR which are narrower than the diameter of the cylindrical guide 13aL and 13aR naturally fit more loosely in the guide portions 116a and 116c than the cylindrical guides 13aL and 13aR, respectively, yet their rotation is controlled by the guide portions 116a and 116c. In other words, when the process cartridge B is installed, the angle of the process cartridge B is kept within a predetermined range. After the process cartridge B is installed in the image forming apparatus main assembly 14, the cylindrical guides 13aL and 13aR of the process cartridge B are in engagement with the positioning grooves 116b and 116d of the guiding members 13L and 13R, and the left and right regulatory contact portions 13j located at the front portion, relative to the cartridge inserting direction, of the cleaning chamber frame 13 of the process cartridge B, are in contact with the fixed positioning members 26, respectively.

The weight distribution of the process cartridge B is such that when the line which coincides with the axial lines of the cylindrical guide 13aL and 13aR is level, the image developing unit D side of the process cartridge B generates a larger moment about this line than the cleaning unit C side.

The process cartridge B is installed into the image forming apparatus main assembly 14 in the following manner. First, the cylindrical guides 13aL and 13aR of the process cartridge B are inserted into the guide portion 116a and 116c, respectively, of the cartridge accommodating portion in the image forming apparatus main assembly 14 by grasping the recessed portion 17 and ribbed portion 11c of the process cartridge B with one hand, and the rotation controlling guides 13bL and 13bR are also inserted into the guide portions 116a and 116c, tilting downward the front portion, relative to the inserting direction, of the process cartridge B. Then, the process cartridge B is inserted farther with the cylindrical guides 13aL and 13aR and the rotation controlling guides 13bL and 13bR of the process cartridge B following the guide portions 116a and 116c, respectively, until the cylindrical guides 13aL and 13aR reach the positioning grooves 116b and 116d of the image forming apparatus main assembly 14. Then, the cylindrical guides 13aL and 13aR become seated in the positioning grooves 116b and 116d, respectively, due to the weight of the process cartridge B itself; the cylindrical guides 13aL and 13aR of the process cartridge B are accurately positioned relative to the positioning grooves 116b and 116d. In this condition, the line which coincides with the axial lines of the cylindrical guides 13aL and 13aR also coincides with the axial line of



11

the photosensitive drum 7, and therefore, the photosensitive drum 7 is reasonably accurately positioned relative to the image forming apparatus main assembly 14. It should be noted here that the final positioning of the photosensitive drum 7 relative to the image forming apparatus main assembly 14 occurs at the same time as the coupling between the two is completed.

Also in this condition, there is a slight gap between the stationary positioning member 26 of the image forming apparatus main assembly 14 and the regulatory contact portion 13j of the process cartridge B. At this point of time, the process cartridge B is released from the hand. Then, the process cartridge B rotates about the cylindrical guides 13aL and 13aR in the direction to lower the image developing unit D side and raise the cleaning unit C side until the regulatory contact portions 13j of the process cartridge B come in contact with the corresponding stationary positioning members 26. As a result, the process cartridge B is accurately positioned relative to the image forming apparatus main assembly 14. Thereafter, the lid 35 is closed by rotating it clockwise about the supporting point 35a.

In order to remove the process cartridge B from the apparatus main assembly 14, the above described steps are carried out in reverse. More specifically, first, the lid 35 of the apparatus main assembly 14 is opened, and the process cartridge B is pulled upward by grasping the aforementioned top and bottom ribbed portions 11c, that is, the handhold portions, of the process cartridge by hand. Then, the cylindrical guides 13aL and 13aR of the process cartridge B rotate in the positioning grooves 116b and 116d of the apparatus main assembly 14. As a result, the regulatory contact portions 13j of the process cartridge B separate from the corresponding stationary positioning member 26. Next, the process cartridge B is pulled more. Then, the cylindrical guides 13aL and 13aR come out of the positioning grooves 116b and 116d, and move into the guide portions 116a and 116c of the guiding members 116L and 116R, respectively, fixed to the apparatus main assembly 14. In this condition, the process cartridge B is pulled more. Then, the cylindrical guides 13aL and 13aR and the rotation controlling guides 13bL and 13bR of the process cartridge B slide diagonally upward through the guide portions 116a and 116c of the apparatus main assembly 14, with the angle of the process cartridge B being controlled so that the process cartridge B can be completely moved out of the apparatus main assembly 14 without making contact with the portions other than the guide portions 116a and 116c.

Referring to FIG. 12, the spur gear 7n is fitted around one of the lengthwise ends of the photosensitive drum 7, which is the end opposite to where the helical drum gear 7f is fitted. As the process cartridge B is inserted into the apparatus main assembly 14, the spur gear 7n meshes with a gear (unillustrated) coaxial with the image transferring roller 4 located in the apparatus main assembly, and transmits from the process cartridge B to the transferring roller 4 the driving force which rotates the transferring roller 4.

#### (Coupling and Driving Structure)

The description will be made as to the structure of the shaft coupling apparatus which is a drive transmission mechanism from the main assembly of the image forming apparatus to the process cartridge.

FIG. 14 is a perspective view of a drum flange 16 as a driving force transmission part integral with the male coupling shaft 17; FIG. 15 is a partly sectional perspective view of the photosensitive drum 7 mounted to the drum flange 16; FIG. 16 is an enlarged perspective view around the male coupling shaft 17 of the process cartridge B shown in FIG.

12

11; and FIG. 17 is an illustration of a relation between the male coupling shaft 17 (provided in the process cartridge B) as the shaft coupling member and the female coupling shaft 18 (provision in the main assembly 13).

As shown in FIG. 11 and FIG. 15 to FIG. 17, a process cartridge shaft coupling means is provided at one longitudinal end of the photosensitive drum 7 mounted to the process cartridge B. The shaft coupling means is in the form of a male coupling shaft 17 (circular column configuration) on a drum flange 16 fixed to one end of the photosensitive drum 7, and has a projection 17a formed at a free end of the male coupling shaft 17. The male coupling shaft 17 is engaged in a bearing 24 and shaft reception 24a as a drum shaft. In this example, the drum flange 16, male coupling shaft 17 and the projection 17a are integrally formed. The drum flange 16 is integrally provided with a helical drum gear 16a to transmit the driving force to the developing roller 10d in the process cartridge B. Therefore, as shown in FIG. 14, the drum flange 16 is an integrally molded product of plastic resin material having a helical gear 16a, coupling male shaft 17, and the projection 17a and the engaging member 16b, which will be described hereinafter, to constitute a driving force transmitting part having a function of transmitting a driving force.

The projection 17a has a configuration of a non-twisted prism, and more particularly, it has a cross-section of a substantially equilateral triangle, and the recess 18a engageable with the projection 17a, is a twisted hole having a section of a substantially equilateral triangle. The recess 18a rotates integrally with a large gear 34 provided in the main assembly 13 of the apparatus. With the structure of this embodiment, the process cartridge B is mounted to the main assembly 13, and the projection 17a and the recess 18a of the main assembly 13 are brought into engagement with each other. When the rotating force is transmitted from the recess 18a to the projection 17a, the edge lines of the equilateral triangular prism of the projection 17a are contacted to the edge 18a1 of the equilateral triangle of the recess 18a at the entrance. Therefore, the axes are substantially aligned (FIGS. 24, 28). As described in the foregoing, by a leaf spring 41 provided on the apparatus guiding member 15 of the main assembly 13, the process cartridge B is urged toward the driving side in the axial direction of the photosensitive drum 7. Thus, the photosensitive drum 7 integral with the projection 17a is stably and correctly positioned both in the longitudinal direction and radial direction in the main assembly 13. The leaf spring 41 is not inevitable.

The position of a cross-section of a three dimensional member is stably determined by three contact points in a plane perpendicular to the axis thereof, theoretically. When the contact positions 17a1 of the projections 17a are at apexes of a substantially equilateral triangle in the plane, and the cross-sectional configuration of the recess 18a is a substantially equilateral triangle, then the contact portions 17a1 of the projection 17a are contacted to the entrance edges 18a1 of the equilateral triangle of the recess 18a under the same conditions. Therefore, the changes of the contact points and the rotation non-uniformity of the coupling driving due to the load variation during the rotation of the process cartridge B are minimized, thus improving the rotation accuracy of the photosensitive drum 7.

FIG. 28 shows an engagement state between the projection 17a and the recess 18a. As shown in FIG. 28, when the driving force is transmitted from the recess 18a to the projection 17a, the neighborhood 17a3 of the base portion of the projection 17a (portion closer to the shaft portion 17 than

the free end 17a2) is contacted to the corner portion (edge) 18a4 of the inlet 18a3 of the recess 18a. The projection 17a is not contacted to the inclined surface 18a1 of the recess 18a. In this manner, the triangular prism 17a is engaged with the recess (hole) 18a, and the hole 18a is rotated. Then, the base portion 17a3 of the triangular prism 17a is contacted to the corner portion 18a4 of the entrance 18a3 to the hole 18a so that the position thereof relative to the hole is determined. Since the base portion has a strength higher than the other portion, the triangular prism (projection) does not deform. The corner portion of the triangular prism and/or the corner portion of the entrance to the hole is locally deformed so that corner portion bites into the inner surface of the hole. Therefore, the coupling between the recess and the hole is firmer. The advantageous effects are remarkable when the coupling parts are of plastic resin material.

The male coupling shaft 17 and the projection 17a are provided on the drum flange 16 such that when the drum flange 16 is mounted to one end of the photosensitive drum 7, they are coaxial with the photosensitive drum 7. Designated by 16b is an engaging portion, engageable with the inner surface of the drum cylinder 7a. The fixing of the drum flange 16 to the photosensitive drum 7, may be accomplished by crimping or bonding. The circumference of the drum cylinder 7a is coated with a photosensitive layer 7b (FIGS. 11 and 15).

A drum flange 25 is fixed to the other side of the photosensitive drum 7. A spur gear 25b is integrally molded with the drum flange 25. The drum flange 25 is rotatably engaged with the drum shaft 7d integral with the flange 29 fixed to the cleaning frame 12c.

When the process cartridge B is mounted to the main assembly 13, the cylindrical guide 13aL coaxial with the drum shaft 7d is engaged with the U shaped groove 116b (FIG. 9) of the main assembly 14 and is correctly positioned, and the spur gear 25b molded integrally with the drum flange 25 is engaged with a gear (unshown) for transmitting the driving force to the transfer roller 4.

Around the projection 17a of the male coupling shaft 17 of the process cartridge B, there is provided a hollow cylindrical boss 24a concentric with the male shaft 17 in the cleaning frame 12c (FIGS. 4, 11 and 16). When the process cartridge B is mounted to or demounted from the main assembly, the male coupling projection 17a is protected by the boss 24a, and therefore, the liability of damage thereto or deformation thereof is reduced. Thus, the vibration or wobbles during the coupling driving operation due to the damage of the projection 17a, can be avoided.

Examples of the material of the drum flanges 16 and 25, the shaft 17 and the projection 17a include polyacetal, polycarbonate, polyamide, polybutyleneterephthalate or another resin material. Other materials are usable and can be selected properly by one skilled in the art.

The boss 24a also functions as a cylindrical guide 13aR for the process cartridge B when it is mounted to the main assembly 14. When the process cartridge B is mounted to the main assembly, the boss 24a and the main assembly side guide portion 15c are abutted, and the boss 24a functions as a guiding member for the mounting of the process cartridge B to the mounting position, thus facilitating the mounting-and-demounting of the process cartridge B relative to the main assembly 13 of the apparatus. When the process cartridge B has been mounted to the mounting position, said boss 24a is supported by the U groove 116d which is a recess provided in the guide portion 116c. When the male coupling shaft 17 and the female shaft 18 are aligned axially by the driving force applied upon the image forming operation, the

boss 24a is slightly raised from the groove 15d (approx. 0.3-1.0), wherein the gap between the boss 24a and the main assembly guide portion 15c (U groove 15d) is smaller than the radial gap between the male coupling projection 17a and the recess 18a. Therefore, the engagement between the male coupling projection 17a and the recess 18a is enabled in the state in which the process cartridge B is mounted to the process cartridge B. A recess 18a is provided at a rear part of the groove 116d. The configuration of the boss 24a is not limited to the cylindrical shape of this embodiment, and it is not inevitably complete cylindrical but may be part-cylindrical provided that it can be guided by the guide portion 116c and can be supported by the groove 116d. In this embodiment, the cylindrical boss 24a and the bearing 24 for rotatably supporting the male coupling shaft 17 are integrally molded, and it is threaded (unshown) to the cleaning frame 12c (FIG. 11), but this is not inevitable, and the bearing 24 and boss 24a may be separate members.

In this embodiment, the drum flange 25 is engaged with the drum shaft 7d provided in the cleaning frame 12c (FIG. 11), and the male coupling shaft 17 is engaged with the inner surface of the bearing 24 provided in the cleaning frame 12c; and in this state, the photosensitive drum 7 is mounted to the cleaning frame 12c of the process cartridge B. Then, the photosensitive drum 7 is rotated about the drum shaft 7d and the male coupling shaft 17. In this embodiment, the photosensitive drum 7 is mounted, for axial movement, to the cleaning frame 12c. This is done in consideration of the mounting tolerance. This is not inevitable, and the photosensitive drum 7 may be immovable in the axial direction (for example, the positioning of the photosensitive drum in the axial direction, which will be described hereinafter is usable).

On the other hand, the main assembly 14 of the image forming apparatus is provided with a main assembly side shaft coupling apparatus. The main assembly side shaft coupling apparatus has a female coupling shaft 18 (circular column configuration) at a position where the axis of the photosensitive drum and the rotation axis are coaxial when it is in engagement with the process cartridge side shaft coupling member and is rotated. The female coupling shaft 18, as shown in FIGS. 11, 18, is integral with the large gear 34 for transmitting the driving force from the motor 30 to the photosensitive drum 7. The female coupling shaft 18 is projected from a lateral end of the large gear 34 at the center of rotation of the large gear 34. In this embodiment, the large gear 34 and the female coupling shaft 18 are integrally produced by a mold.

The large gear 34 provided in the main assembly 13 is a helical gear. When the helical gear receives the driving force from the small gear 20 in the form of a helical fixed to the shaft 30a of the motor 30 shown in FIGS. 11, 18, a thrust force tending to move the female coupling shaft 18 toward the male shaft 17 is produced due to the inclination direction and the angle of the teeth. Thus, when the motor 30 is driven for image formation, the female coupling shaft 18 is moved toward the male shaft 17 also by the thrust to assist the engagement between the recess 18a and the projection 17a. The recess 18a is formed at the free end of the female coupling shaft 18 and at the center of rotation of the female coupling shaft 18.

In this embodiment, the driving force is transmitted directly from the small gear 20 fixed to the motor shaft 30a to the large gear 34, but this is not inevitable, and the use may be made with a gear train to effect reduced speed drive transmission, a pair of friction rollers, a combination of a timing belt and a pulley, or the like.

15

(Interrelating Device Between Openable Cover and Shaft Coupling)

Referring to FIGS. 21 to 23, a structure for engaging the recess 18a and the projection 17a in interrelation with closing operation of the openable cover 35 is shown.

As shown in FIG. 23, the large gear 34 is between the a side plate 66 and the side plate 67 in the main assembly 14, and the female coupling shaft 18 coaxially integral with the large gear 34 is rotatably supported by the side plates 67 and 66. An outer cam 63 and an inner cam 64 are closely inserted into between the large gear 34 and the side plate 66. The inner cam 64 is fixed to the side plate 66, and the outer cam 63 is rotatably engaged with the female coupling shaft 18. The surfaces of the outer cam 63 and the inner cam 64 which are substantially perpendicular to the axial direction and which are faced to each other, are cam surfaces, and are screw surfaces coaxial with the female coupling shaft 18 and are contacted to each other. Between the large gear 34 and the side plate 67, a compression coil spring 68 is compressed and fitted around the female coupling shaft 18.

As shown in FIG. 21, an arm 63a is extended from an outer periphery of the outer cam 63 in a radial direction, and an end of the arm 63a is coupled with an end of a link 65 by pins 65a and 65b at a position opposite from the opening side when the openable cover 35 is closed.

FIG. 22 is a view as seen from the right side in FIG. 21. When the openable cover 35 is closed, the link 65, outer cam 63 and the like are at the positions shown in the Figure, where the male coupling projection 17a and the recess 18a are engaged so that driving force can be transmitted from the large gear 34 to the photosensitive drum 7. When the openable cover 35 is opened, the pin 65a is rotated upward about the shaft 35a, so that arm 63a is pulled up through the link 65, and the outer cam 63 is rotated; thus, relative sliding motion is caused between the outer cam 63 and the inner cam 64 to move the large gear 34 away from the photosensitive drum 7. At this time, the large gear 34 is pushed by the outer cam 63, and is moved against the compression coil spring 68 mounted between the side plate 67 and the large gear 34, by which the female coupling recess 18a is disengaged from the male coupling projection 17a as shown in FIG. 23 to release the coupling to bring the process cartridge B into demountable state.

On the contrary, when the openable cover 35 is closed, the pin 65a connecting the link 65 with the openable cover 35, is rotated downward about the shaft 35a. The link 65 is moved downward to push the arm 63 down, so that outer cam 63 is rotated in the opposite direction and is pushed by the compression coil spring 68. By this, the large gear 34 is moved to the left by the spring 68 from a position shown in FIG. 23 to a position shown in FIG. 22, so that large gear 34 is set again at a position of FIG. 22, and the female coupling recess 18a is engaged with the male coupling projection 17a to re-establish a drive transmittable state. Thus, the demountable state and the drive transmittable state of the process cartridge B are established in response to opening and closing of the openable cover 35. When the outer cam 63 is rotated in the opposite direction by the closing of the openable cover 35 to move the large gear 34 to the left from the position of FIG. 23, the female coupling shaft 18 and the end surface of the male coupling shaft 17 may be abutted to each other so that male coupling projection 17a and the female coupling recess 18a may not be engaged with each other. However, they will be brought into engagement as soon as starting of the image forming apparatus A, as will be described hereinafter.

Thus, in this embodiment, when the process cartridge B is mounted to or demounted from the main assembly 14 of the

16

apparatus, the openable cover 35 is opened. In interrelation with the opening and closing of the openable cover 35, the female coupling recess 18a is moved in the horizontal direction (the direction of arrow j). When the process cartridge B is mounted to or demounted from the main assembly 14, the coupling (17a, 18a) of the main assembly 14 and the process cartridge B are not to be engaged. And, they should not be engaged. Thus, the mounting-and-demounting of the process cartridge B relative to the main assembly 14 can be carried out smoothly. In this example, the female coupling recess 18a is urged toward the process cartridge B by the large gear 34 being urged by the compression coil spring 68. When the male coupling projection 17a and the recess 18a are to be brought into engagement, they may be abutted to each other, and therefore, they are not properly engaged. When, however, the motor 30 is first rotated after the process cartridge B is mounted to the main assembly 14, the female coupling recess 18a is rotated, by which they are instantaneously brought into engagement. (Male Coupling Shaft and Female Shaft)

The function of the projection 17a and the recess 18a in the shaft coupling mechanism, will be described.

The female coupling shaft 18 provided in the main assembly 14 is supported so as to be movable in the axial direction but not in the radial direction. The process cartridge B is mounted to the main assembly 14 for movement in the radial direction of the photosensitive drum 7.

When the process cartridge B is mounted to the main assembly 13 of the apparatus, a cylindrical guide 13aL coaxial with the drum shaft 7d (FIG. 11) supporting the drum flange 25 mounted to the other longitudinal end of the photosensitive drum 7, enters the U groove 116b (FIG. 9) in the receptor portion of the main assembly 14 without gap and is correctly positioned, and the spur gear 25b molded integrally with the drum flange 25 is brought into meshing engagement with a gear (unshown) for transmitting the driving force to the transfer roller 4. On the other hand, at one longitudinal end (driving side) of the photosensitive drum 7, a boss 24a formed on the cleaning frame 13, is supported by U groove 116d provided in the main assembly 14.

By closing the openable cover 35, the female coupling shaft 18 moves toward the male coupling shaft 17, and if the phases are aligned between the projection 17a and the recess 18a, the recess 18a engages with the projection 17a in the axial direction. At this time, if the phases are not aligned, the end surface 17a2 of the male coupling shaft 17 abuts the end surface of the female coupling shaft 18 and is pushed by the spring force of the compression coil spring 68.

Then, the driving side shaft coupling member operates as follows.

When the driving motor 30 is rotated, the female coupling shaft 18 is advanced by the spring force of the compression coil spring 68 when the phases are aligned between the projection 17a and the recess 18a (the phase alignment is reached at each 120° rotation in this embodiment), so that they are engaged with each other, and the rotating force is transmitted from the main assembly 14 to the process cartridge B.

The projection 17a smoothly enters the recess 18a upon the engagement of the shaft coupling with a gap, because the section of the recess 18a (substantially equilateral triangle) is larger than the projection 17a, as shown in FIG. 24(a). Thus, static positioning accuracy between the male coupling shaft 17 and the female coupling shaft 18 is not required to be strict, but may be rough.

In this embodiment, the projection length of the above-described cylindrical boss 24a is larger than the projection

17

length of the projection 17a (FIG. 11). When the projection 17a and the recess 18a are engaged, the inner surface of the cylindrical boss 24a is engaged with the outer peripheral surface of the female coupling shaft 18 to function as a guide for the engagement therebetween.

When the female coupling shaft 18 is rotated after the projection 17a enters the recess 18a, upon the image formation, the edge 18a1 at the entrance of the recess 18a and the contact portion 17a1 of the projection 17a are abutted to permit driving force transmission. At this time, the male coupling shaft 17 moves instantaneously so that edge 18a1 at the entrance of the recess 18a and the contact portion 17a1 of the projection 17a are contacted uniformly (from the state shown in FIG. 24(a) to the state shown in FIG. 24(b)). Since the contact portion 17a1 exists at each of apex points of a substantially equilateral triangle configuration, the male coupling shaft 17 and the female shaft 18 become coaxial when the contact force becomes substantially uniform. More particularly, immediately after the projection 17a enters the recess 18a, the center X1 of the projection 17a and the center X2 of the recess 18a are not aligned (FIG. 24(a)). When the recess 18a starts to rotate, the inner side thereof is contacted to the three contact portions 17a1 of the projection 17a, then the centers X1, X2 are substantially aligned (FIG. 24(b)).

With such a structure, an automatic axial alignment is carried out between the male coupling shaft 17 and the female shaft 18 upon the operation of the motor 30. By the transmission of the driving force to the photosensitive drum 7, a rotating force is applied to the process cartridge B. By this, an abutment (portion) 13j (FIGS. 4, 7) provided at an upper surface of the cleaning frame 13 of the process cartridge B is abutted to an abutment portion 26 (FIGS. 9, 10) fixedly provided in the main assembly 14, so that process cartridge B is correctly positioned relative to the main assembly 14.

When the driving force is not transmitted (when the image forming operation is not carried out), a gap is produced between the image forming apparatus and the recess 18a in the radial direction, the engagement and disengagement of the shaft coupling and the mounting-and-demounting of the process cartridge B relative to the main assembly 14 are easy. When the driving is effected, the urging force is provided with stabilization, so that play or vibration there can be suppressed.

In this embodiment, the male coupling projection and recess have substantially equilateral triangle shapes, but the same effects can be provided when they are substantially regular polygonal configuration, and the projection has contact points corresponding to the configuration of the female coupling recess. Substantially regular polygonal configuration is desirable since then the positioning can be effected with high precision, but this is not limiting, and another polygonal shape is usable if configuration is such that axial alignment is established with axial force.

When the male coupling projection and the recess are compared, the projection is naturally easily damaged and the strength of the projection is poorer than the recess. In view of this, this embodiment is such that male coupling projection is provided in the exchangeable process cartridge B, and the female coupling recess is provided in the main assembly 14 of the image forming apparatus which is required to have a higher durability than the process cartridge.

Taking a process cartridge B as an example, this embodiment is summarized as follows. The process cartridge B is detachably mountable relative to a main assembly 14 of an electrophotographic image forming apparatus A for forming

18

an image of a recording material 2, said apparatus comprising a motor 30, a large gear 34 for receiving driving force from the motor 30, a recess 18a in the form of a hole of prism configuration integrally rotatable with the large gear 34, said hole being at the center portion of the large gear 34. Said process cartridge B includes an electrophotographic photosensitive drum 7, process means actable on the electrophotographic photosensitive drum 7 (charging roller 8, developing roller 10d cleaning blade 11a), a projection 17a engageable with the recess 18a and contactable to an inner surface thereof, wherein when the process cartridge B is mounted to the main assembly 14 of the apparatus, and the large gear 34 is rotated with the process cartridge B being in engagement with the recess 18a, the rotating force is transmitted from the large gear 34 to the electrophotographic photosensitive drum 7 with the male coupling shaft 17 and the female shaft 18 being substantially axially aligned.

The projection 17a is projected from a free end of a male coupling shaft 17 projected outwardly from the center of rotation of the photosensitive drum 7 in the longitudinal direction of the photosensitive drum 7. Here, the male coupling shaft 17 functions to rotatably support the photosensitive drum 7 on the cleaning frame 12c.

The male coupling shaft 17 is provided at the center of the helical gear 16a on one side of the gear, and opposite side of the helical gear 16a is provided with an engaging portion 16b for engagement with an inner surface of the electrophotographic photosensitive drum 7. The projection 17a, male coupling projection 17, helical gear 16a and the engaging portion 16b are integrally molded from a resin material.

There is provided a cylindrical boss 24a enclosing the projection 17a or an arcuate configuration boss extended along a part of the projection 17a. The boss 24a functions to impart a relative movement between the recess 18a and the projection 17a to function as a cylindrical guide 9aR for the engagement therebetween.

More specific embodiments will be described. The module of the large gear 34 of the main assembly 14 of the apparatus is 0.4-0.7. The dedendum diameter of the large gear 34 is approx. 30 mm-150 mm, and the teeth number of the large gear 34 is approx. 40-400. The figures may be properly selected by one skilled in the art in consideration of the space in the main assembly 14, the desired quality of the image. The figures are not limiting. In this embodiment, the module of the large gear 34 is 0.5, the dedendum diameter is approx. 100, and the teeth number is 200.

The positioning of the process cartridge B relative to the main assembly 14 during the image formation (driving transmission) is summarized as follows.

The process cartridge B is positioned in the longitudinal direction by the engagement of the cartridge frame to the cartridge mounting portion of the main assembly 14 when it is mounted to the main assembly 14. In the perpendicular direction, the cylindrical guide 13aL is snugly fitted in the U groove 116b so that it is correctly positioned in that direction. On the other hand, the boss 24a is simply supported in the U groove 116b in the receptor portion. During the image formation operation, (drive transmission), the process cartridge B is positioned such that projection 17a and the recess 18a are engaged with each other and are axially aligned. At this time, the boss 24a is away from the groove 116d. When the openable cover 35 of the main assembly is closed, the female coupling shaft 18 is moved toward the male shaft 17. When the main assembly motor 30 is rotated, the projection 17a and the recess 18a are engaged with axial alignment therebetween, and in the axial direction, the process car-

tridge B is positioned by the U groove 15d at one end of the photosensitive drum 7 and by a rotating recess 18a at the other end. The photosensitive drum 7 is movable in its longitudinal direction (by approx. 0.1 mm-1.0 mm) in consideration of an assembling tolerance. When the photosensitive drum 7 is supported for longitudinal movement, the axial direction thereof is determined relative to the cleaning frame 12c, as described in the foregoing. The process cartridge B is mounted to the main assembly, for movement (by approx. 0.1 mm-3 mm) relative to a plate (mounting guide portions 15a, 15c) of the main assembly in view of the assembling tolerance, and is moved in the radial direction of the photosensitive drum 7.

During the image formation operation, the process cartridge B receives a rotational force in the rotational direction of the photosensitive drum 7, by which the abutment portion 13j of the process cartridge B is abutted to a fixing member 26 functioning as an abutment in the main assembly 14.

Accordingly, the process cartridge B is correctly positioned relative to the main assembly 14 of the apparatus in both the longitudinal direction and the radial direction during the image formation operation.

(Positioning of Process Cartridge in the Longitudinal Direction)

Referring to FIGS. 7, 9, 30 and 31, the description will be made as to a structure for further stably and further accurately positioning the process cartridge in the longitudinal direction of the photosensitive drum 7 when the process cartridge B is mounted to the main assembly of the apparatus.

When the process cartridge B is mounted to the main assembly 14 of the image forming apparatus while moving it in the direction indicated by the arrow shown in FIG. 30, the process cartridge B pushes the leaf spring 41 taking a position indicated by the chain lines to the position indicated by the solid lines, as shown in FIG. 30.

The leaf spring 41 is provided adjacent to the U groove 116b of the cartridge mounting portion so as to urge the side plate, for example, the flange 29 (FIG. 11) of the cleaning frame 12c (it may be called a drum frame since it contains at least the photosensitive drum 7) of the process cartridge B. An end of the leaf spring 41 is fixed by small screw 41a to the side surface 116e continuing from the guide portion 116a so that L-shaped spring action portion is supported in a cantilever fashion.

The leaf spring 41 has a spring force enough to move the process cartridge B in the longitudinal direction, when the process cartridge B is mounted to the cartridge mounting portion of the main assembly 14. The spring force is on the other hand within a range permitting the above-described aligning (centering) function for the shaft coupling. The positioning of the process cartridge B by stopping the movement of the process cartridge B in the longitudinal direction by the leaf spring 41, is effected (1) by abutting, to a member of the main assembly 14, the cylindrical boss 24a (FIGS. 11 and 16) projected outwardly from the bearing 24 supporting the male coupling shaft 17, or (2) by abutting, to the mounting guiding member 116, the side plate, for example the mounting flange 13aR1, of the cleaning frame 12c which side plate is at the longitudinally opposite side of the side plate of the cleaning frame 12c abutted to the leaf spring 41. Alternatively, the end surface of the projection 17a2 is abutted to a bottom surface 18a2 of the recess, or the end surface 16c of the drum flange is abutted to the entrance part of the recess 18a. It is desirable that adjacent a point of intersection between the line parallel with the photosensitive drum 7 and passing through a point of contact of the leaf

spring 41 to one side plate of the cleaning frame 12c and the other side plate of the cleaning frame 12c, the mounting guiding member 116 is contacted to the other side plate, since then the force applied by the leaf spring 41 to the process cartridge B is not eccentric. The mounting guiding member 116 may be abutted to the other side plate at a large area.

After the process cartridge B is mounted to the cartridge mounting portion of the main assembly 14, the cartridge side shaft coupling member and the main assembly side shaft coupling member of the apparatus are engaged with each other in response to the closing operation of the openable cover 35, as will be described hereinafter.

According to this embodiment, the leaf spring 41 urges the cleaning frame 12c which is a frame supporting the photosensitive drum 7. Therefore, no other member is used for the positioning so that assembling accuracy of the frame or the like is not influenced. The side plate of the cleaning frame 12c is urged adjacent the cylindrical guide 13aL provided at the side opposite from the supporting, positioning and driving side for the process cartridge B. The driving side bearing 24 is raised from the U groove 116d at the driving side while the cylindrical guide 13aL is supported in the U groove 116b provided at the side opposite from the driving side, so that axis of the photosensitive drum 7 is aligned. Since the leaf spring 41 and a cylindrical guide 13aL are closer to each other, the coupling alignment operation between the process cartridge B and the main assembly 14 is hardly influenced at this time.

FIGS. 7 and 31 show examples wherein the process cartridge B rather than the main assembly is provided with a spring 41.

In this embodiment, the leaf spring 41 is mounted to an outer surface of the cleaning frame 12c at a side (non-driving side) opposite, in the longitudinal direction of the photosensitive drum, from the side where the male coupling projection 17a is provided. The leaf spring 41 takes a position substantially above the guide 13aL when the process cartridge is mounted to the main assembly 14. When the process cartridge B is mounted to the main assembly 14, it urges the process cartridge B in the direction of inserting the projection 17a into the hole 18a.

Therefore, above the cylindrical guide 13aL, the leaf spring 41 is fixed to the side plate, for example, the flange 29, of the cleaning frame 12c by the small screw 41a. The leaf spring 41 has an extension from the end where it is fixed by the small screw 41a, the extension being L-shaped and being resiliently deformed by the side surface 116e adjacent the guide portion 116a.

With such a structure, when the process cartridge B is mounted to the main assembly 14, the leaf spring 41 is abutted to the side surface 116e adjacent the main assembly guide 116 so that process cartridge B is urged in the axial direction of the photosensitive drum 7.

Therefore, the process cartridge B can be positioned in the longitudinal direction of the photosensitive drum further stably and further correctly.

In the foregoing embodiment, the leaf spring 41 is disposed at a side opposite from the driving side so as to urge the process cartridge B toward the driving side, but this is not inevitable. For example, the leaf spring 41 may be disposed at the driving side so as to urge the process cartridge B away from the driving side. In such a case, the abutment portions between the process cartridge B and the main assembly 14 may be the cleaning frame 12c of the process cartridge B and a part of the main assembly mounting guide portion 116; or an end surface of the cylindrical guide 13aL and a part of the main assembly mounting guide portion 116.

In the foregoing embodiment, the use is made with a leaf spring, but this is not limiting.

According to the embodiment, the spring member is provided at one longitudinal end portion of the process cartridge, and the spring member is press-contacted to the cartridge mounting portion of the main assembly of the image forming apparatus, and therefore, the process cartridge is urged and positioned to the wall surface at the 116c side of the cartridge mounting portion so that longitudinal position of the process cartridge is assuredly determined. Therefore, the longitudinal position of the electrophotographic photosensitive drum is correctly determined relative to the process cartridge. The shaft coupling is automatically aligned or centered to correctly determine the position of the center of the electrophotographic photosensitive member.

The longitudinal position of the process cartridge can be determined irrespective of the longitudinal position of the spring member.

When the spring member is a leaf spring, the length (height) of the spring may be small so that space required by the provision of the spring member can be saved.

By the provision of the spring member in the drum frame for supporting the electrophotographic photosensitive drum, the assembling accuracy of the process cartridge is not influenced.

The advantageous effects can be provided also in an electrophotographic image forming apparatus having a spring member for urging the process cartridge at one wall surface of the process cartridge mounting portion.

The spring member in the main assembly of the electrophotographic image forming apparatus may be disposed at the driving side or at the non-driving side, and the axial position of the electrophotographic photosensitive member can be correctly positioned in either case.

If the spring member in the main assembly is a leaf spring, the spring member can be disposed without any substantial space for the spring.

#### Further Embodiments

In the foregoing Embodiment 1, the configurations of the projection 17a of the male coupling shaft 17 and the recess 18a of the female coupling shaft 18 are substantially equilateral triangular prisms, but the configurations are not limited to this. For example, in an alternative, the recess 18a may have a polygonal cross-section having odd number sides, and the projection 17a may be a deformed circle (such as triangle with rounded apices) having the same number of equilateral sides, and the projection 17a may have prism edge lines, and the portion between the edge lines are concave toward the center, for example, the cross-section is a grooved circle.

In the foregoing embodiment, the configurations of the projection 17a of the male coupling shaft 17 and the recess 18a of the female coupling shaft 18 may be such that only one of them is a twisted positive prism configuration.

In the foregoing embodiment, the drum flange 16 and the male coupling shaft 17 are integral with each other, but male coupling shaft 17 may be manufactured separately, and then mounted on the drum flange 16.

The examples of the projection 17a will be described.

In FIG. 25, to the end of the male shaft 17, a substantially triangular pyramid projection 17a is provided. In such a case, when the driving force is transmitted, the base portion of the projection 17a can be abutted to the corner portions of the entrance of the hole since the entrance of the recess 18a is substantially triangular. The projection 17a is not contacted to the inclined surface of the recess 18a.

In FIG. 26, the end of the male shaft 17 is provided with a projection 17a which is substantially triangular prism 17a2, in shape, having a triangular pyramid end 17a1. In this example, the triangular prism 17a2 portion is contacted to the corner of the entrance of the recess 18a. The triangular pyramid portion is not contacted to the inclined surface of the recess 18a.

In FIG. 27, the projection 17a is a substantially triangular prism, and the edge lines are rounded. Referring to FIG. 28, another example of the projection 17a of the male coupling shaft 17 and the recess 18a of the female coupling shaft 18, will be described.

In this embodiment, the configuration of the projection 17a is non-twisted rectangular prism, and the recess 18a to be engaged by the projection 17a is a hole a twisted rectangular prism (FIG. 29). The twisting direction of the recess 18a is opposite from the rotational direction toward the outside of the main assembly 13 from the photosensitive drum 7 side. When the rotating force of the recess 18a is transmitted to the projection 17a after the projection 17a and the recess 18a provided in the main assembly 13 are engaged, the base portion of the projection 17a and the corners of the entrance of the recess 18a are contacted so that driving force transmission is stable.

In this embodiment, the projection 17a is a rectangular prism, and the recess 18a is a twisted rectangular hole, but this is not inevitable, and another prism configuration is usable. In the foregoing embodiments, the twisting direction of the recess 18a is opposite from the rotational direction of the gear from the entrance of the hole toward the depth.

The amount of the twisting of the hole (projection) is 1°-15° in the rotational direction per axis length of 1 mm.

In this embodiment, the depth of the hole is approx. 4 mm, and the amount of the twisting is approx. 30°.

In the foregoing embodiments, the projection 17a is not twisted. Therefore, the projection 17a is contacted to the entrance of the hole 18a when the driving force is transmitted from the female shaft 18. The projection 17a is not abutted to the inclined surface of the hole 18. By the engagement between the non-twisted projection 17a and the twisted hole 18a, the hole 18a is rotated. Then, the base portion of the projection 17a is contacted to the entrance portion of the hole 18a by which the position thereof relative to the hole 18 is determined. The base portion has a higher strength than the other portion, and therefore, the projection 17a is not deformed. The neighborhood of the corner portion of the projection 17a and/or the corner portion of the entrance of the hole 18a is slightly deformed locally, and bites into the inner surface of the hole. Therefore, the coupling between the recess and the hole is firmer. This advantage is remarkable when they are made of plastic resin material.

As will be understood from the foregoing, the projection may be provided in the main assembly, and the hole may be provided in the process cartridge.

As described in the foregoing, according to the present invention, the driving force can be transmitted stably.

In this embodiment, the process cartridge B was described as a process cartridge which forms a monochromatic image, but the present invention is applicable, with desirable effects, to a process cartridge which comprises a plurality of developing means for forming an image composed of a plurality of colors (for example, two tone image, three tone images, full color image, or the like).

The electrophotographic photosensitive member does not need to be limited to the photosensitive drum 7. For

example, the following types may be included. First, as for the photosensitive material, photoconductive material such as amorphous silicon, amorphous selenium, zinc oxide, titanium oxide, organic photoconductor, and the like, may be included. As for the configuration of the base member on which photosensitive material is placed, it may be in the form of a drum or belt. For example, the drum type photosensitive member comprises a cylinder formed of aluminum alloy or the like, and a photoconductor layer deposited or coated on the cylinder.

As for the image developing method, various known methods may be employed; for example, two-component magnetic brush type developing method, cascade type developing method, touch-down type developing method, cloud type developing method, and the like.

Also in this embodiment, a so-called contact type charging method was employed, but obviously, charging means with a structure different from the one described in this embodiment may be employed; for example, one of the conventional structures, in which a tungsten wire is surrounded by a metallic shield formed of aluminum or the like, on three sides, and positive or negative ions generated by applying high voltage to the tungsten wire are transferred onto the surface of a photosensitive drum to uniformly charge the surface of the photosensitive drum.

The charging means may be in the form of a blade (charge blade), a pad, a block, a rod, a wire, or the like, in addition to being in the form of a roller.

As for the method for cleaning the toner remaining on the photosensitive drum, a blade, a fur brush, a magnetic brush, or the like may be employed as a structural member for the cleaning means.

As described in the foregoing, according to the present invention, the driving force can be assuredly transmitted from the main assembly of an electrophotographic image forming apparatus to the electrophotographic photosensitive drum.

As described in the foregoing, according to the present invention, the process cartridge can be positioned in the longitudinal direction of the photosensitive drum further stably and further accurately when the process cartridge is mounted to the main assembly of the apparatus.

While the invention has been described with reference to the structures disclosed herein, it is not confined to the details set forth and this application is intended to cover such modifications or changes as may come within the purposes of the improvements or the scope of the following claims.

What is claimed is:

1. A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus, wherein the main assembly includes a motor, a main assembly driving rotatable member for receiving driving force from the motor, and a hole defined by twisted surfaces, the hole being substantially coaxial with the driving rotatable member, said process cartridge comprising:

an electrophotographic photosensitive drum;

process means actable on said photosensitive drum;

a projection engageable with the twisted surfaces, said projection being provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, wherein said projection is non-twisted, and when the main assembly driving rotatable member rotates with the hole and said projection engaged with each other, rotational driving force is transmitted from the driving rotatable member to said photosensitive drum through engagement between the hole and said projection; and

a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to bring said projection and the hole into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly.

2. A process cartridge according to claim 1, wherein said projection is contacted to an entrance of the hole to transmit the driving force.

3. A process cartridge according to claim 2, wherein said projection is not contacted to an inclined surface of the hole.

4. A process cartridge according to claim 1, 2 or 3, wherein said projection has a substantially prism shape.

5. A process cartridge according to claim 4, wherein the prism is a substantially triangular prism.

6. A process cartridge according to claim 4, wherein said prism has rounded edges.

7. A process cartridge according to claim 1, 2 or 3, wherein said projection is substantially a pyramid.

8. A process cartridge according to claim 7, wherein said pyramid is a triangular pyramid.

9. A process cartridge according to claim 1, 2 or 3, wherein said projection has a substantially prism shape having a substantially pyramid shape at its end.

10. A process cartridge according to claim 9, wherein said prism is a substantially triangular prism, and said pyramid is a triangular pyramid.

11. A process cartridge according to claim 1, 2 or 3, wherein said projection is provided on a flange member, wherein the flange member includes an engaging portion for engaging with an inner surface of said photosensitive drum and a shaft portion for supporting the drum on a cartridge frame, and said projection is provided at an end of said shaft portion.

12. A process cartridge according to claim 11, wherein said flange member is provided with a gear for transmitting driving force to a developing roller as said process means.

13. A process cartridge according to claim 12, wherein said engaging portion, shaft portion, projection and gear are integrally molded from plastic resin material.

14. A process cartridge according to claim 1, 2 or 3, wherein said process means includes at least one of a charging member for charging said photosensitive drum, a developing member for developing a latent image formed on said photosensitive drum and a cleaning member for removing toner remaining on said photosensitive drum.

15. A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, the main assembly including a motor, a driving rotatable member for receiving driving force from the motor, and a twisted recess having a non-circular cross-section and substantially coaxial with a rotation axis of the driving rotatable member, said process cartridge comprising:

a rotatable electrophotographic photosensitive drum;

process means actable on said photosensitive drum;

a projection provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, having a non-circular cross-section and substantially coaxial with a rotation axis of said photosensitive drum, wherein said projection is non-twisted, and said projection of said photosensitive drum has such a dimension and configuration that it can take a first relative rotational position with respect to the recess of the driving rotatable member in which relative rotational movement therebetween is permitted, and a second relative rotational position with respect to the recess of the driving rotatable member in which relative rotational movement is prevented in one rotational



25

direction, while the rotation axis of the driving rotatable member and the rotation axis of said photosensitive drum are substantially aligned; and

a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to bring said projection and the recess into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly.

16. A process cartridge according to claim 15, wherein said projection is contacted to an entrance of the recess to transmit the driving force.

17. A process cartridge according to claim 16, wherein said projection is not contacted to an inclined surface of the recess.

18. A process cartridge according to claim 15, 16 or 17, wherein said projection has a substantially prism shape.

19. A process cartridge according to claim 18, wherein the prism is a substantially triangular prism.

20. A process cartridge according to claim 18, wherein said prism has rounded edges.

21. A process cartridge according to claim 15, 16 or 17, wherein said projection is substantially a pyramid.

22. A process cartridge according to claim 21, wherein said pyramid is a triangular pyramid.

23. A process cartridge according to claim 15, 16 or 17, wherein said projection has a substantially prism shape having a substantially pyramid shape at its end.

24. A process cartridge according to claim 23, wherein said prism is a substantially triangular prism, and said pyramid is a triangular pyramid.

25. A process cartridge according to claim 15, 16 or 17, wherein said projection is provided on a flange member, wherein the flange member includes an engaging portion for engaging with an inner surface of said photosensitive drum and a shaft portion for supporting the drum on a cartridge frame, and said projection is provided at an end of said shaft portion.

26. A process cartridge according to claim 25, wherein said flange member is provided with a gear for transmitting driving force to a developing roller as said process means.

27. A process cartridge according to claim 26, wherein said engaging portion, shaft portion, projection and gear are integrally molded from plastic resin material.

28. A process cartridge according to claim 15, 16 or 17, wherein said process means includes at least one of a charging member for charging said photosensitive drum, a developing member for developing a latent image formed on said photosensitive drum and a cleaning member for removing toner remaining on said photosensitive drum.

29. An electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, to a main assembly of which a process cartridge is detachably mountable, said apparatus comprising:

(a) a motor;

(b) a main assembly driving rotatable member for receiving driving force from said motor;

(c) a hole defined by twisted surfaces, said hole being substantially coaxial with said driving rotatable member;

(d) a mounting member for detachably mounting said process cartridge, said process cartridge including: an electrophotographic photosensitive drum; process means actable on said photosensitive drum; and a projection engageable with said twisted surfaces, said projection being provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, wherein said projection is

26

non-twisted, and when said main assembly driving rotatable member rotates with said hole and projection engaged with each other, rotational driving force is transmitted from said driving rotatable member to said photosensitive drum through engagement between said hole and said projection;

(e) a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to bring said projection and said hole into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly; and

(f) a feeding member for feeding the recording material.

30. An electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, to a main assembly of which a process cartridge is detachably mountable, said apparatus comprising:

(a) a motor;

(b) a driving rotatable member for receiving driving force from said motor;

(c) a twisted recess having a non-circular cross-section and substantially coaxial with a rotation axis of said driving rotatable member;

(d) a mounting member for detachably mounting a process cartridge, said process cartridge including: the rotatable electrophotographic photosensitive drum; process means actable on said photosensitive drum; and a projection provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, having a non-circular cross-section and substantially coaxial with a rotation axis of said photosensitive drum, wherein said projection is non-twisted, and said projection of said photosensitive drum has such a dimension and configuration that it can take a first relative rotational position with respect to said recess of said driving rotatable member in which relative rotational movement therebetween is permitted, and a second relative rotational position with respect to said recess of said driving rotatable member in which relative rotational movement is prevented in one rotational direction, while the rotation axis of said driving rotatable member and the rotation axis of said photosensitive drum are substantially aligned;

(e) a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to bring said projection and said recess into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly; and

(f) a feeding member for feeding the recording material.

31. A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus, wherein the main assembly includes a motor, a main assembly driving rotatable member for receiving driving force from the motor, and a non-twisted projection, the projection being substantially coaxial with the driving rotatable member, said process cartridge comprising:

an electrophotographic photosensitive drum;

process means actable on said photosensitive drum;

a hole defined by twisted surfaces, said hole being provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, wherein when the main assembly driving rotatable member rotates with the projection and hole engaged with each other, rotational driving force is transmitted from the driving rotatable member to said photosensitive drum through engagement between said hole and the projection; and



27

a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to bring said hole and the projection into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly.

32. A process cartridge according to claim 31, wherein said projection of said apparatus is contacted to an entrance of the hole to transmit the driving force.

33. A process cartridge according to claim 32, wherein said projection of said apparatus is not contacted to an inclined surface of the hole.

34. A process cartridge according to claim 31, 32 or 33, wherein said projection of said apparatus has a substantially prism shape.

35. A process cartridge according to claim 34, wherein the prism is a substantially triangular prism.

36. A process cartridge according to claim 34, wherein said prism has rounded edges.

37. A process cartridge according to claim 31, 32 or 33, wherein said projection of said apparatus is substantially a pyramid.

38. A process cartridge according to claim 37, wherein said pyramid is a triangular pyramid.

39. A process cartridge according to claim 31, 32 or 33, wherein said projection of said apparatus has a substantially prism shape having a substantially pyramid shape at its end.

40. A process cartridge according to claim 39, wherein said prism is a substantially triangular prism, and said pyramid is a triangular pyramid.

41. A process cartridge according to claim 31, 32 or 33, wherein said hole is provided on a flange member, wherein the flange member includes an engaging portion for engaging with an inner surface of said photosensitive drum and a shaft portion for supporting the drum on a cartridge frame, and said hole is provided at an end of said shaft portion.

42. A process cartridge according to claim 41, wherein said flange member is provided with a gear for transmitting driving force to a developing roller as said process means.

43. A process cartridge according to claim 42, wherein said engaging portion, said shaft portion, said hole and said gear are integrally molded from plastic resin material.

44. A process cartridge according to claim 31, 32 or 33, wherein said process means includes at least one of a charging member for charging said photosensitive drum, a developing member for developing a latent image formed on said photosensitive drum and a cleaning member for removing toner remaining on said photosensitive drum.

45. A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, the main assembly including a motor, a driving rotatable member for receiving driving force from the motor, and a non-twisted projection, the projection being substantially coaxial with a rotation axis of the driving rotatable member, said process cartridge comprising:

a rotatable electrophotographic photosensitive drum;

process means actable on said photosensitive drum;

a recess defined by twisted surfaces, said recess being provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, and being substantially coaxial with a rotation axis of said photosensitive drum, wherein said recess of said photosensitive drum has such a dimension and configuration that it can take a first relative rotational position with respect to the projection of the driving rotatable member in which relative rotational movement therebetween is permitted, and a second relative rotational position with respect to the projection of the

28

driving rotatable member in which relative rotational movement is prevented in one rotational direction, while the rotation axis of the driving rotatable member and the rotation axis of said photosensitive drum are substantially aligned; and

a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to bring said recess and the projection into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly.

46. A process cartridge according to claim 45, wherein said projection of said apparatus is contacted to an entrance of said recess to transmit the driving force.

47. A process cartridge according to claim 46, wherein said projection of said apparatus is not contacted to an inclined surface of said recess.

48. A process cartridge according to claim 45, 46 or 47, wherein said projection of said apparatus has a substantially prism shape.

49. A process cartridge according to claim 48, wherein the prism is a substantially triangular prism.

50. A process cartridge according to claim 48, wherein said prism has rounded edges.

51. A process cartridge according to claim 45, 46 or 47, wherein said projection of said apparatus is substantially a pyramid.

52. A process cartridge according to claim 51, wherein said pyramid is a triangular pyramid.

53. A process cartridge according to claim 45, 46 or 47, wherein said projection of said apparatus has a substantially prism shape having a substantially pyramid shape at its end.

54. A process cartridge according to claim 53, wherein said prism is a substantially triangular prism, and said pyramid is a triangular pyramid.

55. A process cartridge according to claim 45, 46 or 47, wherein said recess is provided on a flange member, wherein the flange member includes an engaging portion for engaging with an inner surface of said photosensitive drum and a shaft portion for supporting the drum on a cartridge frame, and said recess is provided at an end of said shaft portion.

56. A process cartridge according to claim 55, wherein said flange member is provided with a gear for transmitting driving force to a developing roller as said process means.

57. A process cartridge according to claim 56, wherein said engaging portion, said shaft portion, said recess and said gear are integrally molded from plastic resin material.

58. A process cartridge according to claim 45, 46 or 47, wherein said process means includes at least one of a charging member for charging said photosensitive drum, a developing member for developing a latent image formed on said photosensitive drum and a cleaning member for removing toner remaining on said photosensitive drum.

59. An electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, to a main assembly of which a process cartridge is detachably mountable, said apparatus comprising:

(a) a motor;

(b) a main assembly driving rotatable member for receiving driving force from said motor;

(c) a non-twisted projection, which is substantially coaxial with said driving rotatable member;

(d) a mounting member for detachably mounting said process cartridge, said process cartridge including: an electrophotographic photosensitive drum; process means actable on said photosensitive drum; and a hole defined by twisted surfaces, said hole being provided at a longitudinal end of said photosensitive

drum, wherein when said main assembly driving rotatable member rotates with said projection and hole engaged with each other, rotational driving force is transmitted from said driving rotatable member to said photosensitive drum through engagement between said hole and said projection;

(e) a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to bring said hole and said projection into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly; and

(f) a feeding member for feeding the recording material.

60. An electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, to a main assembly of which a process cartridge is detachably mountable, said apparatus comprising:

(a) a motor;

(b) a driving rotatable member for receiving driving force from said motor;

(c) a non-twisted projection which is substantially coaxial with a rotation axis of said driving rotatable member;

(d) a mounting member for detachably mounting a process cartridge, said process cartridge including:

a rotatable electrophotographic photosensitive drum; process means actable on said photosensitive drum; and a recess defined by twisted surfaces, said recess being provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, and being substantially coaxial with a rotation axis of said photosensitive drum, wherein said recess of said photosensitive drum has such a dimension and configuration that it can take a first relative rotational position with respect to said projection of said driving rotatable member in which relative rotational movement therebetween is permitted, and a second relative rotational position with respect to said projection of said driving rotatable member in which relative rotational movement is prevented in one rotational direction, while the rotation axis of said driving rotatable member and the rotation axis of said photosensitive drum are substantially aligned;

(e) a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to bring said recess and said projection into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly; and

(f) a feeding member for feeding the recording material.

61. A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus, wherein the main assembly includes a motor, a main assembly driving rotatable member for receiving driving force from the motor, and a non-twisted hole, the hole being substantially coaxial with the driving rotatable member, said process cartridge comprising:

an electrophotographic photosensitive drum;

process means actable on said photosensitive drum;

a twisted projection engageable with said hole, said projection being provided at a longitudinal end of said photosensitive drum, wherein when the main assembly driving rotatable member rotates with the hole and said projection engaged with each other, rotational driving force is transmitted from the driving rotatable member to said photosensitive drum through engagement between the hole and said projection; and

a resilient member for urging said process cartridge in a longitudinal direction of said photosensitive drum, to

bring said projection and the hole into engagement, when said process cartridge is mounted to the main assembly.

62. A process cartridge according to claim 61, wherein said projection has a substantially prism shape.

63. A process cartridge according to claim 62, wherein the prism is a substantially triangular prism.

64. A process cartridge according to claim 61, wherein said projection is substantially a pyramid.

65. A process cartridge according to claim 64, wherein said pyramid is a triangular pyramid.

66. A process cartridge according to claim 61, wherein said prism has rounded edges.

67. A process cartridge according to claim 61, wherein said projection is provided on a flange member, wherein the flange member includes an engaging portion for engaging with an inner surface of said photosensitive drum and a shaft portion for supporting the drum on a cartridge frame, and said projection is provided at an end of said shaft portion.

68. A process cartridge according to claim 67, wherein said flange member is provided with a gear for transmitting driving force to a developing roller as said process means.

69. A process cartridge according to claim 68, wherein said engaging portion, shaft portion, projection and gear are integrally molded from plastic resin material.

70. A process cartridge according to claim 61, wherein said process means includes at least one of a charging member for charging said photosensitive drum, a developing member for developing a latent image formed on said photosensitive drum and a cleaning member for removing toner remaining on said photosensitive drum.

71. A process cartridge according to claim 1, 15, 31, 45 or 61, wherein said resilient member is provided at a side opposite from a side where said process cartridge receives driving force from said main assembly.

72. A process cartridge according to claim 1, 15, 31, 45 or 61, wherein said resilient member is provided at the same side as a side where said process cartridge receives driving force from said main assembly.

73. A process cartridge according to claim 1, 15, 31, 45 or 61, wherein said resilient member is a leaf spring.

74. A process cartridge according to claim 1, 15, 31, 45 or 61, wherein said driving rotatable member of said apparatus is in the form of a gear.

75. A process cartridge according to claim 1, 15, 31, 45 or 61, wherein said image forming apparatus further comprises an openable member which is openable and closable when said process cartridge is mounted to or demounted from the main assembly, and a movable member for moving said driving rotatable member away from a process cartridge mounting position in interrelation with an opening operation of said openable member in an axial direction of said driving rotatable member and for moving said driving rotatable member toward the process cartridge mounting position in interrelation with a closing operation of said openable member in the axial direction of said driving rotatable member.

76. An electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, to a main assembly of which a process cartridge is detachably mountable, said apparatus comprising:

(a) a motor;

(b) a main assembly driving rotatable member for receiving driving force from said motor;

(c) a non-twisted hole which is substantially coaxial with said gear;

(d) a mounting member for detachably mounting said process cartridge, said process cartridge including:

31

an electrophotographic photosensitive drum;  
 process means actable on said photosensitive drum; and  
 a twisted projection engageable with said hole, said  
 projection being provided at a longitudinal end of  
 said photosensitive drum, wherein when said main  
 assembly driving rotatable member rotates with said  
 hole and projection engaged with each other, rota-  
 tional driving force is transmitted from said driving  
 rotatable member to said photosensitive drum  
 through engagement between said hole and said  
 projection;

(e) a resilient member for urging said process cartridge in  
 a longitudinal direction of said photosensitive drum, to  
 bring said projection and said hole into engagement,  
 when said process cartridge is mounted to the main  
 assembly; and

(f) a feeding member for feeding the recording material.

77. An apparatus according to claim 29, 30, 59, 60 or 76,  
 wherein said resilient member of said apparatus is provided  
 at the same side as a side where the main assembly transmits  
 driving force to said photosensitive drum.

78. An apparatus according to claim 29, 30, 59, 60 or 76,  
 wherein said resilient member of said apparatus is provided  
 at a side opposite from a side where the main assembly  
 transmits driving force to said photosensitive drum.

79. An apparatus according to claim 29, 30, 59, 60 or 76,  
 wherein said resilient member is a leaf spring.

32

80. A process cartridge according to claim 1, 15, 31, 45 or  
 61, wherein said image forming apparatus further comprises  
 an openable member which is openable and closable when  
 said process cartridge is mounted to or demounted from the  
 main assembly, and a movable member for moving said  
 driving rotatable member away from a process cartridge  
 mounting position in interrelation with an opening operation  
 of said openable member in an axial direction of said driving  
 rotatable member and for moving said driving rotatable  
 member toward the process cartridge mounting position in  
 interrelation with a closing operation of said openable  
 member in the axial direction of said driving rotatable  
 member.

81. An image forming apparatus according to claim 29,  
 30, 59, 60 or 76, wherein said image forming apparatus  
 further comprises an openable member which is openable  
 and closable when said process cartridge is mounted to or  
 demounted from the main assembly, and a movable member  
 for moving said driving rotatable member away from a  
 process cartridge mounting position in interrelation with an  
 opening operation of driving rotatable member and for  
 moving said driving rotatable member toward the process  
 cartridge mounting position in interrelation with a closing  
 operation of said openable member in the axial direction of  
 said driving rotatable member.

\* \* \* \* \*

